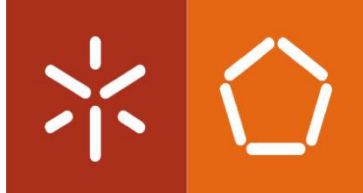


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

João Nuno Miranda Costa

Aplicação do Sistema HACCP no caso de
estudo de fiambres fatiados



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

João Nuno Miranda Costa

Aplicação do Sistema HACCP no caso de estudo de fiambres fatiados

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação da:

Professora Doutora Isabel Cristina Almeida Pereira Rocha

e da supervisora da empresa:

Engenheira Juliana Rodrigues Martins

DECLARAÇÃO

Nome: João Nuno Miranda Costa

Título da dissertação:

Aplicação do Sistema HACCP no caso de estudo de fiambres fatiados

Orientadora:

Professora Doutora Isabel Cristina Almeida Pereira Rocha

Supervisora na empresa:

Engenheira Juliana Rodrigues Martins

Ano de conclusão: 2016

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia Biológica

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ____/____/____

Assinatura:_____

AGRADECIMENTOS

Começo por agradecer à minha orientadora da Universidade do Minho, a Professora Isabel Rocha, pela sua disponibilidade, apoio e sugestões na revisão da presente dissertação.

Agradeço à minha supervisora na empresa, Engenheira Juliana Martins, pela orientação e apoio ao longo do estágio curricular e da escrita da dissertação, e também por me ter proporcionado várias experiências enriquecedoras.

Agradeço também à gerência da Salsicharia Limiana pela oportunidade de desenvolver o estágio curricular e a escrita da dissertação na sua empresa, proporcionando um valioso primeiro contacto com o mercado de trabalho.

Agradeço especialmente à minha família pelo apoio e carinho que me deram durante este percurso e ao esforço que fizeram para que eu concluísse esta dissertação e o mestrado.

Finalmente, mas nunca menos importante, obrigado Lili. Pelas magias do Word, pela paciência, pelo encorajamento, por acreditares em mim e no meu trabalho, e pela dedicação incondicional.

RESUMO

O advento de novas preocupações sociais em respeito aos alimentos, tais como alimentos inquestionavelmente seguros e convenientes, está a conduzir a uma maior necessidade de produtos pronto-a-comer, juntamente com um nível de segurança alimentar elevadíssimo. Deste modo, são necessários estudos sobre estes temas e da sua relação para melhor compreender as necessidades dos consumidores e poder assim atender às suas necessidades.

O presente caso de estudo foca na aplicação da metodologia HACCP em fiambres fatiados, no contexto de uma empresa de tamanho médio da indústria alimentar. Após o estudo do processo, a análise de perigos e a aplicação do sistema HACCP, foram examinadas algumas medidas de controlo neste tipo de processos. Foi realizado também um pequeno estudo sobre a variáveis do tratamento térmico do processo para que a segurança alimentar fosse garantida.

Concluiu-se que os Planos de Pré-Requisitos são tão importantes quanto o sistema HACCP no caso de produtos fatiados, devido à natureza das etapas de processamento. Não obstante, as medidas de controlo que têm vindo a surgir devem ser consideradas seriamente para controlar o processo de modo eficaz pelo sistema HACCP.

PALAVRAS-CHAVE

HACCP, Segurança Alimentar, Fiambres Fatiados, Medidas de Controlo, Processamento Térmico

ABSTRACT

The advent of novel social concerns over food, such as convenient and unquestionably safe food, is leading to a greater need of ready-to-eat products, along with an extremely high level of food safety. Considering this, studies on these subjects are necessary, as with their correlation, in order to better understand the necessities of consumers, and thus be able to cater them.

The present case study focuses on the application of the HACCP methodology in sliced hams, in a medium sized company of the food industry. After studying the process, doing the risk assessment and applying the HACCP system, some control measures were examined for this type of product and process. A small study on the variables of the thermal processing stage was made, so that the safety of the products was guaranteed.

It was concluded that the Pre-Requisite Plans are just as important as the HACCP system in the case of sliced hams, due to the nature of the processing steps. Nevertheless, the control measures that have been surging must be seriously considered in order to effectively control the process through the HACCP system.

KEYWORDS

HACCP, Food Safety, Sliced Hams, Control Measures, Thermal Processing

ÍNDICE

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Palavras-chave.....	vii
Abstract.....	ix
Keywords	ix
Lista de abreviaturas/siglas	xv
Índice de figuras	xvii
Índice de tabelas	xix
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento geral	1
1.1.1. Conveniência alimentar.....	1
1.1.2. Segurança alimentar.....	3
1.2. A empresa	4
2. Objetivos.....	5
3. Revisão bibliográfica	7
3.1. Boas Práticas de Higiene e Fabrico.....	7
3.1.1. Prevenção de contaminações.....	7
3.1.2. Armazenagem de produto acabado	8
3.2. Análise de perigos e pontos críticos de controlo (HACCP)	8
3.2.1. Aplicação do HACCP.....	9
3.2.2. Princípios do HACCP	10
3.3. Sistemas de Gestão da Qualidade Alimentar	11
3.3.1. Norma NP EN ISO 22000:2005.....	12
3.4. Legislação aplicável.....	13
3.4.1. HACCP	13
3.4.2. Informação aos consumidores	13

3.4.3.	Limites de aditivos	13
3.5.	Processo produtivo	14
3.5.1.	Preparação da salmoura	14
3.5.2.	Injeção da salmoura	15
3.5.3.	Tenderização	15
3.5.4.	Massagem	15
3.5.5.	Enchimento	15
3.5.6.	Cozedura	16
3.5.7.	Arrefecimento	16
3.5.8.	Fatiagem	16
3.5.9.	Embalagem em atmosfera protetora	17
3.5.10.	Armazenagem	17
4.	Análise de perigos e pontos críticos de controlo no caso de produtos fatiados	19
4.1.	Etapas preliminares	19
4.1.1.	Definição da equipa HACCP	19
4.1.2.	Descrição dos produtos	19
4.1.3.	Identificação do uso pretendido	20
4.1.4.	Identificação do consumidor final esperado	20
4.1.5.	Construção do fluxograma	20
4.1.6.	Confirmação no local do fluxograma	23
4.2.	Análise de perigos	23
4.3.	Pontos Críticos de Controlo	38
4.3.1.	Árvore de decisão dos PCC	39
4.3.2.	Tabela de Controlo do Sistema HACCP	42
4.4.	Fundamentação do processamento térmico	44
4.5.	Novas medidas de controlo	46

4.5.1.	Sistemas de alarme na armazenagem refrigerada	46
4.5.2.	Controlo da Atmosfera Modificada.....	47
4.6.	Controlo analítico	48
5.	Conclusões	49
6.	Referências bibliográficas	51
Anexos		53
Anexo A.1 – Descrição das etapas do fluxograma da Figura 5, fiambre em barra		53
Anexo A.2 – Descrição das etapas do fluxograma da Figura 6, fiambre fatiado.....		57
Anexo A.3 – Fluxograma original do processo produtivo de fiambre fatiado		59
Anexo A.4 – Descrição das etapas original do fluxograma da Figura A. 1, fiambre fatiado.....		61

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

BPHF – Boas Práticas de Higiene e Fabrico

FEFO – *First Expired First Out*

FIFO – *First In First Out*

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*

NSi – Não Significativo

PCC – Ponto Crítico de Controlo

P – Probabilidade

R – Risco

Res – Resultado

S – Severidade

Si – Significativo

ufc – Unidade formadora de colónia

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Visão geral da estrutura da conveniência da carne, produtos e refeições à base de carne (adaptado de Leroy & Degreeef, 2015)	2
Figura 2 – Instalações da empresa em Vila Nova de Famalicão	4
Figura 3 – Seleção de produtos da marca Limiana	4
Figura 4 – Esquema síntese do processo produtivo de fiambre fatiado	14
Figura 5 – Fluxograma do processo de produção de fiambre em barra	21
Figura 6 – Fluxograma do processo produtivo de fiambre fatiado	22
Figura 7 – Árvore de decisão para a Identificação dos PCC/PPRO	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Perigos para a segurança alimentar (Canadian Food Inspection Agency, 2014)	10
Tabela 2 – Sequência lógica das etapas preliminares para a aplicação do haccp (Codex Alimentarius Commission & FAO/WHO Food Standards Programme, 2009)	19
Tabela 3 – Matriz de risco utilizada para avaliar os perigos possíveis	24
Tabela 4 – Critérios e interpretação da classificação da probabilidade dos perigos.....	25
Tabela 5 – Critérios e interpretação da classificação da severidade dos perigos (adaptado de Baptista, Noronha, Oliveira, & Saraiva, 2003).....	26
Tabela 6 – Análise de Perigos do processo de produção de fiambre em barra	27
Tabela 7 – Análise de Perigos do processo de produção de fiambre fatiado	32
Tabela 8 – Respostas e resultado da árvore de decisão para as medidas de controlo das etapas com perigos significativos do processo de fabrico de fiambre em barra.....	41
Tabela 9 – Respostas e resultado da árvore de decisão para as medidas de controlo das etapas com perigos significativos do processo de fabrico de fiambre fatiado	41
Tabela 10 – Tabela de Controlo do Sistema HACCP do processo de produção de fiambre em barra. Resp. – responsável; Op. – operador	42
Tabela 11 – Tabela de Controlo do Sistema HACCP do processo de produção de fiambre fatiado. Resp. – responsável; Op. – operador	43
Tabela 12 – Tabela de tempo e temperatura para alcançar letalidade de <i>listeria monocytogenes</i> em fiambre. Adaptado de (J. Sindelar et al., 2013).....	45
Tabela 13 – Limites dos contaminantes microbiológicos.....	48

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento geral

1.1.1. CONVENIÊNCIA ALIMENTAR

A conveniência da carne e de produtos à base de carne é um conceito que data pelo menos à Antiguidade, maioritariamente sob a forma de disponibilidade comercial e preparação de comida subcontratada, até mesmo de *fast food*. A sua importância aumentou durante o século XIX, em paralelo com o desenvolvimento de grandes matadouros, grandes capacidades logísticas, e tecnologias de melhoria da estabilidade, incluindo o enlatamento, a refrigeração e a congelação. O século XX foi caracterizado pela continuação do desenvolvimento e globalização da conveniência da carne, culminando na emergência da cultura mundial de *fast food* (Leroy & Degreef, 2015).

Atualmente, a conveniência alimentar é fundamental nos mercados de alimentos. Tem sido identificada como uma das principais tendências do estilo de vida dos consumidores, para além do método de comprar (compras rápidas *versus* compras em lojas especializadas), a avaliação da qualidade, e motivos relacionados com, por exemplo, preocupações ambientais. De acordo com algumas estimativas, a tendência da conveniência pode representar de 16 a 18 % da motivação para inovação alimentar na Europa (Chamorro, Miranda, Rubio, & Valero, 2012).

Na sua forma mais convencional, a conveniência alimentar é obtida através de altos níveis de processamento industrial e é motivada por uma procura pela facilidade de compra, preparação e consumo, particularmente em respeito a requisitos de energia, tempo, trabalho e habilidade. Isto leva a um fluxo de alimentos facilitado do campo ao prato. Um reduzido investimento físico e mental pelos consumidores é requerido no processo geral de compra, preparação, confeção, e manuseamento dos alimentos, assim como na limpeza a seguir à refeição (Buckley, Cowan, & McCarthy, 2007). É esperado até que alguns alimentos sejam consumidos sem esforço durante atividades diárias, *i.e.*, ver televisão, trabalhar numa secretária, telefonar, ou simplesmente enquanto se está em movimento.

Os fatores subjacentes à conveniência foram identificados como alterações nos estilos de vida, incluindo a assimilação das mulheres no mercado de trabalho, o surgimento de famílias pequenas ou individuais, tempos de refeição variáveis entre familiares, sobrecarga de tarefas, a desabilidade dos consumidores em termos de conhecimento e capacidades de cozinhar, assim como o consumismo individualista e impulsivo focado na relação valor-preço, redução de stresse, e

poupança de tempo. Por exemplo, o tempo despendido por Norte Americanos na preparação de alimentos atualmente, é, em média, menos de meia hora por dia, ao invés dos cerca de 45 minutos a 2,5 horas despendidos no século XX (Celnik, Gillespie, & Lean, 2012).

Com interesse particular para os consumidores, é a conveniência de produtos à base de carne, sendo a carne, geralmente, o elemento central das dietas Ocidentais. Entre os consumidores Europeus, por exemplo, a conveniência foi identificada como o segundo e terceiro fator mais importante para a determinação da satisfação em produtos à base de suíno e suíno fresco, respetivamente (Resano et al., 2011). Como resultado, a conveniência tem estado na base de várias grandes inovações tecnológicas no setor da carne e continua a estar. A Figura 1 representa uma visão geral dos diferentes aspetos da conveniência de carne e produtos à base de carne, dos quais se destaca a facilidade de consumo e a disponibilidade imediata, no caso dos produtos à base de carne fatiados.



FIGURA 1 – VISÃO GERAL DA ESTRUTURA DA CONVENIÊNCIA DA CARNE, PRODUTOS E REFEIÇÕES À BASE DE CARNE (ADAPTADO DE LEROY & DEGREEF, 2015)

Por outro lado, a conveniência alimentar, especificamente da carne e produtos à base de carne, despertou preocupações importantes dos consumidores que têm persistido ao longo do tempo, especialmente ao nível da saúde e ética, com as implicações sociais e tecnológicas e uma demanda pela inovação. O facto de que a conveniência precisa de ser gerada dentro de uma estrutura ampla de restrições culturais, económicas, de saúde pública e de sustentabilidade, leva a complicações severas, nomeadamente o que respeita à segurança alimentar dos géneros alimentícios (Leroy & Degreef, 2015).

1.1.2. SEGURANÇA ALIMENTAR

A segurança alimentar tem sido um tema de grande interesse durante os últimos 30 anos no mercado da produção primária e da indústria alimentar. A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP) tornou-se no método mundialmente reconhecido para assegurar a segurança alimentar, desde que a *Codex Alimentarius Commission* da FAO/WHO adotou a aplicação dos princípios em 1993. Mesmo assim, nas últimas décadas, graves surtos afetaram a saúde pública com origem em falhas na segurança alimentar, afetando negativamente a confiança dos consumidores nos produtores e nas autoridades públicas em garantir alimentos seguros (Gstraunthaler & Day, 2008). Os principais agentes patogénicos presentes nos alimentos têm sido frequentemente detetados em produtos derivados de animais, como carne bovina, caprina, suína, de aves, e em menor grau, os produtos lácteos, que, por isso, têm sido o foco de ações regulatórias e de programas de vigilância mundialmente (Muth, Fahimi, & Karns, 2009).

Na Europa, o *White Paper on Food Safety* (European Commission, 2000), iniciou esforços significativos na implementação de programas de pré-requisitos e dos princípios do HACCP em sistemas de gestão da segurança alimentar por parte de, entre outras, empresas produtoras de alimentos baseados em animais. Estudos demonstram também um aumento na adoção de normas de garantia de qualidade adicionais, como a *British Retail Consortium* (BRC), *International Featured Standards* (IFS) e a ISO 22000, para melhorar o sistema de gestão de segurança alimentar, especialmente quando as organizações pretendem entrar em mercados de exportação (Herzfeld, Drescher, & Grebitus, 2011; Kirezieva et al., 2015). Recorrentemente, a questão surge sobre se os esforços resultaram em sistemas de gestão de segurança alimentar eficazes nas organizações que produzem alimentos à base de animais. Alguns estudos depararam-se com um decréscimo em surtos de doenças causadas por alimentos contaminados, e da contaminação dos alimentos, baseados nos dados de vigilância durante as duas últimas décadas, sugerindo que os sistemas de gestão de segurança alimentar são eficazes na melhoria da segurança alimentar (Gormley et al., 2011; Williams & Ebel, 2012). No entanto, outros estudos indicaram que as normas de garantia de qualidade e as diretrizes implementadas não resultaram necessariamente na produção de alimentos seguros (Luning et al., 2011; Muth et al., 2009).

Cada organização tem o seu sistema de gestão de segurança alimentar único, pois depende de quais as normas e diretrizes implementadas e como estas foram transcritas e adaptadas às circunstâncias específicas da mesma. Os produtos de um sistema não são apenas dependentes do desempenho do próprio sistema, mas também das características do contexto onde este opera.

Assim, os sistemas de gestão de segurança alimentar devem ser adaptados ao seu contexto para poderem alcançar uma boa produção de alimentos seguros (Luning et al., 2013).

1.2. A empresa

Fundada em 1981, a Salsicharia Limiana desenvolve desde sempre a sua atividade em torno da comercialização de carne fresca e congelada de suínos e da sua transformação em produtos de charcutaria de inspiração tradicional. Tendo sempre presente a necessidade de crescer e evoluir em direção a um objetivo de aumento do volume de negócios, tanto no mercado nacional como no mercado internacional, a gestão de topo procura investir na melhoria da qualidade e na inovação de produtos.

A empresa é certificada pela norma NP EN ISO 22000:2005 e pela norma NP EN ISO 9001:2015, valorizando os seus produtos, e garantindo um nível de qualidade elevado tanto nos produtos, como no funcionamento da empresa.

Na Figura 2 está uma fotografia das instalações da empresa, e na Figura 3 de uma seleção de produtos da marca da empresa.



FIGURA 2 – INSTALAÇÕES DA EMPRESA EM VILA NOVA DE FAMILIÇÃO



FIGURA 3 – SELEÇÃO DE PRODUTOS DA MARCA LIMIANA

2. OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho foi estudar todo o processo de fabrico de fiambre fatiado, assim como os riscos possíveis deste tipo de produto/processo em termos de segurança alimentar, considerando o enquadramento feito anteriormente. O estudo do processo e dos riscos associados foi realizado com o objetivo final de sugerir melhorias ao processo, derivadas de tecnologias existentes e também de tecnologias emergentes na indústria.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Boas Práticas de Higiene e Fabrico

Os produtores de carne processada fatiada pronta a comer compreendem a importância de desenvolver e implementar procedimentos de forma reduzir o potencial de contaminação com microrganismos patogénicos como por exemplo *Listeria monocytogenes*. Consequentemente, é de extrema relevância o desenvolvimento e implementação de Boas Práticas de Higiene e Fabrico (BPHF) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) por parte dos produtores, funcionando como os alicerces para um sistema de HACCP eficaz. A combinação de BPHF, POP e HACCP robustos auxilia os produtores no fabrico de produtos seguros para consumo através da expansão do sistema de controlo do processo (North American Meat Processors et al. 1999).

3.1.1. PREVENÇÃO DE CONTAMINAÇÕES

Um aspeto muito importante relativamente ao fabrico de produtos fatiados reside na prevenção de contaminações cruzadas com outros produtos, e.g., carne fresca e enchidos, após a aplicação do processamento térmico e contaminações com objetos estranhos. A partir do tratamento térmico já não é possível eliminar ou reduzir substancialmente a carga microbiológica dos produtos, e por isso os controlos aplicados deverão ser mais rigorosos em termos de Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Os quatro fatores descritos de seguida podem causar impacto no controlo de contaminações cruzadas ou por objetos estranhos.

Projeto das instalações

Em caso ótimo, o projeto das instalações permite a separação completa entre as áreas de processamento de carne fresca e de produtos processados (após tratamento térmico). Algumas considerações gerais para alcançar este objetivo incluem o fluxo dos operadores, pressão positiva em salas de embalagem, fardamento distinto em áreas de produtos fatiados e utensílios/equipamentos distintos das restantes áreas de produção.

Higienização

A higienização, geralmente abrangida por um programa de pré-requisitos, deve ser implementada eficazmente, com resultados evidenciados, especialmente no caso de produto fatiados, devido à sua maior suscetibilidade a contaminações. O programa de higienização deve ser completamente apoiado por parte da gestão para que este seja eficaz, incluindo fundos para pessoal, formação e material. De modo a verificar a eficácia do programa, devem ser realizadas análises microbiológicas periódicas a superfícies, ao ar ambiente e aos operadores.

Operadores

A higiene pessoal dos operadores, especialmente os que laboram no setor de produtos fatiados, é uma questão vital para o fabrico de produtos seguros para o consumidor. Alguns pontos a salientar sobre este aspeto são um controlo de entrada apertado na área dos fatiados, o fluxo dos operadores deve ser mantido, e procedimentos específicos sobre o manuseamento do produto devem estar em prática.

Manipulação de materiais

O controlo dos materiais utilizados no processamento e do seu manuseamento permite prevenir contaminações cruzadas. No caso de contaminações com objetos estranhos, as paletes de madeira e os vidros são dois materiais com necessidade de serem controlados quanto à sua higiene e à sua condição. Os objetos cortantes são também relevantes, pois podem contaminar o produto em caso de quebra, originando um perigo físico. Assim, um controlo destes materiais, em conjunto com a garantia de que o fluxo de materiais e utensílios é cumprido, permite uma diminuição do risco de contaminações.

3.1.2. ARMAZENAGEM DE PRODUTO ACABADO

Uma das etapas do processo com maior necessidade de controlo é a armazenagem do produto acabado, especialmente em produtos fatiados. As suas características organoléticas podem ser alteradas caso a temperatura não seja a correta, e.g., formação de cristais de gelo, e a carga microbiana pode não ser eficazmente inibida. Uma das metodologias geralmente implementadas nesta etapa é uma rotação de produto FIFO (*First in First out*), que permite controlar o inventário, evitando a permanência de produto em armazenagem durante tempo excessivo. A integridade das embalagens deve ser mantida durante todo o período de armazenagem para que o produto acabado se mantenha apto para consumo. O controlo da temperatura de armazenagem pode ser considerado um pré-requisito, e nesse caso a calibração das sondas/termómetros é também necessária para validar o controlo efetuado.

3.2. Análise de perigos e pontos críticos de controlo (HACCP)

O conceito de HACCP já existe há muito tempo; porém, a segurança alimentar continua a ser assunto para debate a nível internacional e continua a requerer novos comités, novas agências e novas leis para que não ocorram falhas graves na cadeia alimentar. Há cerca de vinte anos, os desenvolvimentos no sistema HACCP foram significativamente grandes, e alguns governos viram a sua implementação como a solução para os problemas de segurança alimentar do seu país. De

facto, o uso do HACCP fornece uma contribuição substancial e prática, mas apenas se os responsáveis pela implementação tiverem conhecimento e experiência adequada. As doenças provocadas pela ingestão de alimentos contaminados continuam a ser um sério problema à escala global, e os consumidores têm o direito de esperar que cada produto que comprem seja seguro para consumo (Mortimore & Wallace, 2013).

Quando usado corretamente, o sistema HACCP permite reduzir o risco de falhas de segurança alimentar. No entanto, a indústria alimentar tem falhado no seu uso eficaz para esse fim, muitas vezes desperdiçando tempo na escrita e atualização de documentos, em oposição a reconhecer que o raciocínio e processo de aplicação é a chave para assegurar a segurança alimentar. Muitas empresas pensam ter um sistema HACCP implementado porque têm um plano escrito, mas frequentemente o conteúdo desse plano é pobre e adiciona pouco valor em termos de redução de risco para a segurança alimentar. Nestes casos, o HACCP deve ser revisto, melhorado, e devidamente implementado até que possa ter um impacto na redução do risco.

3.2.1. APLICAÇÃO DO HACCP

O HACCP é um sistema de controlo metódico baseado na ciência para assegurar a segurança alimentar. A segurança alimentar é alcançada avaliando os perigos e desenvolvendo controlos para os mesmos. O HACCP tem foco nas medidas preventivas e atesta que o controlo dos processos se distancia da dependência da abordagem tradicional de testar os produtos no fim do processo (New Zealand Food Safety Authority, 2012). Em suma, o HACCP é aplicado através de alguns passos simples:

- Compreender o produto, e o que o faz ser seguro para consumo;
- Observar o processo produtivo do início ao fim, compreendendo as atividades e o ambiente inerente ao processo global;
- Identificar potenciais perigos e decidir onde estes podem ocorrer durante o processo;
- Implementar medidas preventivas com limites de segurança definidos;
- Monitorizar os controlos realizados;
- Documentar tudo para que existam evidências dos passos anteriores;
- Assegurar que continua a funcionar correta e eficazmente.

Todos os tipos de perigos para a segurança alimentar são considerados parte do sistema HACCP – biológicos, químicos e físicos. Na Tabela 1 encontram-se alguns destes perigos dispostos de acordo com o seu tipo.

TABELA 1 – PERIGOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR (CANADIAN FOOD INSPECTION AGENCY, 2014)

Biológicos	Químicos	Físicos
<i>Listeria monocytogenes</i>	Aditivos alimentares	Vidro
<i>Salmonella spp.</i>	Medicamentos veterinários	Metal
<i>Staphylococcus aureus</i>	Pesticidas	Madeira
<i>Trichinella spiralis</i>	Produtos de limpeza	Ossos
<i>Bacillus spp.</i>	Micotoxinas	Plástico
<i>Clostridium perfringens</i>		
<i>Vibrio cholera</i>		
<i>Escherichia coli</i> O157:H7		

3.2.2. PRINCÍPIOS DO HACCP

O sistema HACCP consiste em sete princípios que delineiam como estabelecer o plano HACCP para cada processo em estudo. Os princípios têm aceitação internacional e os detalhes desta abordagem estão publicados pela *Codex Alimentarius Commission* (CAC) em 1993, 1997 e 2003, e pelo *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (NACMCF) em 1992 e 1997. Encontram-se de seguida descritos os princípios, retirados do *Codex Alimentarius* (Codex Alimentarius Commission & FAO/WHO Food Standards Programme, 2009).

Princípio 1. Realizar uma análise de perigos. Preparar uma lista de etapas do processo, identificar onde podem existir possíveis perigos, e descrever as medidas de controlo. Procede-se à construção do fluxograma do processo, detalhando todas as etapas deste, desde a receção de matéria prima até à distribuição do produto. Quando completa, a equipa HACCP identifica todos os perigos que podem ocorrer em cada etapa, considerando a probabilidade de ocorrer e a severidade do efeito no consumidor. Isto determina o nível de risco do perigo, e se este é ou não significativo e permite à equipa descrever medidas de controlo, que podem ser novas ou existentes.

Princípio 2. Determinar os Pontos Críticos de Controlo (PCC). Após todos os perigos significativos e medidas de controlo respetivas terem sido descritos, a equipa HACCP estabelece os pontos onde o controlo é crítico para assegurar a segurança do produto. Estes são os Pontos Críticos de Controlo ou PCC.

Princípio 3. Estabelecer Limites Críticos. Para cada medida de controlo associada a cada PCC devem ser criados limites críticos. Estes limites críticos descrevem a diferença entre produto

seguro e produto potencialmente não seguro nos PCC. Devem envolver um parâmetro mensurável e pode ser também chamado de tolerância absoluta ou limite de segurança do PCC.

Princípio 4. Implementar um sistema para monitorizar os PCC. A equipa HACCP deve especificar os requisitos de monitorização para gerir o PCC de acordo com os limites críticos. Isto envolve especificar as ações de monitorização, em conjunto com a frequência e responsabilidade.

Princípio 5. Estabelecer ações corretivas a tomar caso a monitorização indique que um PCC não está sob controlo. As ações corretivas e de correção, assim como a responsabilidade pela sua implementação, têm que ser especificadas. Isto inclui as ações para fazer com o processo fique de novo sob controlo (ação corretiva), e também as ações para lidar com o produto potencialmente não seguro enquanto o processo está fora de controlo (ação de correção).

Princípio 6. Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar que o sistema HACCP está a funcionar corretamente. Os procedimentos devem ser postos em prática tanto para validar que os PCC irão controlar os perigos, como para verificar que o sistema está a funcionar diariamente como planeado.

Princípio 7. Estabelecer documentação respeitante a todos os procedimentos, e registos apropriados a estes princípios e a sua aplicação. Os registos devem ser mantidos para demonstrar que o sistema HACCP está a operar sob controlo e que medidas corretivas apropriadas foram tomadas em caso de desvios dos limites críticos. Isto irá providenciar evidências do fabrico de produtos seguros.

3.3. Sistemas de Gestão da Qualidade Alimentar

O conceito de Qualidade de Produto não é imediato nem óbvio. Mesmo não sendo universalmente aceite, a definição de qualidade com maior consenso é “adequabilidade para o uso pelo consumidor”. Esta definição é compreensível pois inclui dois aspetos: características que levam à satisfação com o produto e a ausência de falhas. A ausência de falhas, que está relacionada com as características do produto de acordo com as suas especificações, inspirando confiança no cliente sobre a fiabilidade do produto, ou seja, o consumidor está certo que irá adquirir um produto seguro, sem riscos para a saúde e com as propriedades reivindicadas no rótulo (Baptista & Venâncio, 2003).

Para estes objetivos serem alcançados é necessária uma eficiente gestão da qualidade, que implica uma melhoria contínua em cada nível operacional, e em cada área funcional da organização. A gestão da qualidade combina compromisso, disciplina e um esforço crescente de todos os envolvidos no processo de produção e técnicas fundamentais de gestão e administração,

com o objetivo de melhorar todos os processos. Para isso, as indústrias precisam de estabelecer políticas e programas de qualidade, ser estruturadas organizacionalmente, medir a satisfação dos clientes e usar ainda mais e melhores ferramentas/metodologias de qualidade e segurança do produto (Baptista & Venâncio, 2003).

3.3.1. NORMA NP EN ISO 22000:2005

A norma ISO 22000 – Sistema de Gestão da Segurança Alimentar baseia-se nos princípios do HACCP do *Codex Alimentarius*, internacionalmente reconhecidos. O foco deste referencial é a segurança alimentar em todas as etapas da cadeia de fornecimento. Uma entidade certificada por esta norma mostra ao mercado que tem um sistema de gestão da segurança alimentar capaz de realizar produtos seguros para o consumidor, quando usados segundo a utilização prevista e em conformidade com requisitos legais e regulamentares, assim como especificações dos clientes relacionadas com a segurança alimentar.

As organizações que intervêm ao longo da cadeia alimentar incluem desde os produtores de alimentos para animais e produtores primários, passando pelos transformadores dos produtos resultantes da produção primária em géneros alimentícios de valor acrescentado, até aos postos de venda. Também se incluem as organizações interrelacionadas e os prestadores de serviços (Comité Europeu de Normalização, 2005).

Esta norma descreve os requisitos necessários a um sistema de gestão da segurança alimentar a partir da combinação dos quatro componentes chave seguintes, reconhecidos como fundamentais para que os géneros alimentícios, em toda a cadeia alimentar, sejam seguros para consumo:

- Comunicação interativa;
- Gestão do sistema;
- Programas de pré-requisitos;
- Princípios HACCP.

A comunicação do risco é importante tanto em situações de emergência que requerem uma resposta rápida (surto de doenças causadas por consumo de alimentos) e para assuntos de segurança alimentar perdurável que requerem comunicação permanente (promoção de práticas de higiene). Em ambos os casos, a comunicação deve sempre incluir todas as partes interessadas na cadeia alimentar, tanto a montante como a jusante.

Sendo esta norma alinhada com a ISO 9001 de forma a melhorar a compatibilidade entre as duas, permite uma maior eficácia do sistema de segurança alimentar implementado dentro do quadro de um sistema de gestão estruturado e integrado nas atividades globais da organização. Isto concede o benefício máximo para a organização assim como para todas as partes interessadas.

3.4. Legislação aplicável

3.4.1. HACCP

No artigo 5.º do Regulamento (CE) nº 853/2004 é descrita a obrigação de todos operadores de empresas do setor alimentar criarem, aplicarem e manterem os seus processos baseados nos princípios HACCP. Estes princípios estão descritos neste mesmo artigo do regulamento, e são estabelecidos com base nos descritos pelo *Codex Alimentarius*.

3.4.2. INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES

Com a publicação do Regulamento (UE) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, ficam estabelecidas as disposições a aplicar a todos os géneros alimentícios destinados ao consumidor final, incluindo os entregues a coletividades e os destinados a fornecer a coletividades.

O ponto deste regulamento que tem implicações diretas no sistema HACCP de um produto é a rotulagem de alergénios, que poderá, caso se justifique, ser um ponto crítico de controlo ou um pré-requisito operacional no contexto da ISO 22000:2005.

3.4.3. LIMITES DE ADITIVOS

O Regulamento (UE) nº 1129/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de novembro de 2011 estabelece uma lista da União Europeia de aditivos alimentares aprovados para utilização nos géneros alimentícios bem como as respetivas condições de utilização. Neste regulamento estão descritas as quantidades mínimas ou máximas, dependendo do aditivo, que podem ser utilizadas em cada grupo de géneros alimentícios. Deste modo, deve ser respeitada a legislação estabelecida, que foi realizada tendo em conta os perigos que os aditivos podem constituir caso sejam utilizados incorretamente. Assim, os aditivos devem ser incluídos na análise de perigos, e se necessário proceder ao seu controlo através do sistema HACCP.

3.5. Processo produtivo

De modo a compreender todos os riscos possíveis de ocorrer durante todo o processo produtivo de produtos como fiambre fatiado, deve ser realizada uma descrição dos processos e dos fatores que podem influenciar positiva ou negativamente esses riscos. Assim, na Figura 4 encontra-se um esquema síntese genérico do processo produtivo e de seguida estão descritos os processos com maior significância em termos de riscos para a segurança alimentar, e também para a qualidade do produto.



FIGURA 4 – ESQUEMA SÍNTESE DO PROCESSO PRODUTIVO DE FIAMBRE FATIADO

3.5.1. PREPARAÇÃO DA SALMOURA

A preparação correta da salmoura é vital para a cor, o rendimento de cozedura, o prazo de validade e a coerência da fatia no produto final. A salmoura é uma suspensão constituída por componentes insolúveis e solúveis dispersos ou dissolvidos na água.

A temperatura ótima de uma salmoura deve ser entre -2 °C e 2 °C, depois de todos os aditivos estarem dispersos ou dissolvidos na água. Baixas temperaturas da salmoura reduzem o risco de um aumento de temperatura prejudicial durante a massagem ou mistura, o que reduz o risco de crescimento microbiano na carne injetada.

A sequência de adição dos aditivos à água fria é também uma questão importante. Aqueles que se dissolvem, como os fosfatos, açúcares e sal, devem ser adicionados antes daqueles que se dispersam, como o amido e carragenano. Assumindo que são usados aditivos individuais e não

misturas, os fosfatos devem ser os primeiros a serem adicionados pois requerem um maior volume de água disponível para se dissolverem completamente.

3.5.2. INJEÇÃO DA SALMOURA

A injeção da salmoura é o processo pelo qual esta é introduzida mecanicamente no tecido muscular. Todos os aditivos devem ser introduzidos uniformemente e nas concentrações corretas em todas as partes da carne a ser processada. Devem ter-se grandes cuidados na manutenção do injetor, especialmente das agulhas, assim como na limpeza do mesmo e de todas as peças de equipamento associadas.

3.5.3. TENDERIZAÇÃO

Tenderizar a carne injetada mantém o rendimento de cozedura, a consistência das fatias e a firmeza do produto final. Os métodos mais comuns de tenderização usam agulhas ou lâminas. A profundidade do corte é ajustada consoante a injeção efetuada no produto, quanto maior o nível de injeção, mais fundos devem ser os cortes. O efeito de ambos os métodos é aumentar a área superficial da carne injetada, o que afeta positivamente a ativação proteica durante a etapa de massagem. Níveis maiores de proteína ativada contribuem não só para a consistência das fatias e o rendimento da cozedura, mas também reduzem a quantidade de líquido libertado nos produtos fatiados e embalados a vácuo.

3.5.4. MASSAGEM

O objetivo de massajar a carne é ativar, ou solubilizar, a proteína intramuscular, o que melhora o rendimento da cozedura, a firmeza e a textura e cria uma camada de proteína ativada na superfície da carne. O princípio básico da massagem é que os anteparos no interior dos bombos movem os pedaços de carne injetada pela parede do mesmo. Quando os pedaços de carne atingem uma certa altura, estes caem devido à gravidade. Enquanto a carne se move no interior do bombo, os pedaços friccionam entre si, e a pressão associada causa a ativação das proteínas musculares, que são libertadas pelas células musculares rompidas.

3.5.5. ENCHIMENTO

A carne é colocada em mangas plásticas, que podem ser à prova de água, com o objetivo de não haver perdas durante a cozedura, e depois sujeita a vácuo para que não se formem bolhas de ar no interior. Os plásticos são depois fechados com o auxílio de um clipe metálico e posteriormente

são sujeitos a um banho retrátil que faz com que o plástico se ajuste à carne no seu interior. De seguida os plásticos são colocados em formas metálicas consoante o seu tamanho.

3.5.6. COZEDURA

A ação do calor na carne causa a coagulação das proteínas e melhora a coesão das fatias e a facilidade de fatiar. A cozedura é o termo geralmente usado para os produtos cárneos que são tratados termicamente, mas pasteurização é a descrição mais precisa. O tratamento térmico de fiambres ocorre geralmente até que a temperatura atinja entre 68 °C e 71 °C durante cerca de 10 min, o que permite uma boa estabilização em relação ao tempo de vida, e também boas propriedades organoléticas. O método mais usual é a cozedura com água a temperatura constante, pois é através deste método que se atinge a temperatura desejada no centro térmico do produto mais rapidamente.

3.5.7. ARREFECIMENTO

Após o tratamento térmico, os produtos são normalmente colocados em câmaras de arrefecimento rápido para os arrefecer rapidamente para temperaturas abaixo de 10 °C. Isto é crítico porque a maioria dos patogénicos vegetativos é destruída durante o processo de cozedura, mas os esporos de bactérias como *Clostridium spp.* podem sobreviver e depois germinar e crescer a temperaturas acima de 10 °C. Se o produto for arrefecido lentamente, a temperatura no centro térmico permanece entre os 55 °C e os 10 °C durante demasiado tempo, temperaturas ideais para o crescimento bacteriano e a germinação de esporos.

3.5.8. FATIAGEM

O processo de fatiagem tem vindo a sofrer melhorias na sua eficiência e na sua automatização em conjunto com o embalamento. Foram criados também guias de boas práticas para permitir um maior controlo e produção de produtos mais seguros para o consumidor. Alguns pontos chave para que sejam produzidos alimentos seguros residem no maior controlo de entradas para a sala onde se processa a fatiagem, no controlo da humidade e da temperatura da sala. A fatiagem geralmente é controlada através de um conjunto de boas práticas, pois neste caso são a maneira mais eficaz de garantir um produto seguro, visto o tratamento térmico já ter ocorrido. Mesmo assim, o HACCP é essencial, por exemplo, no que respeita ao perigo de metais aparecerem no produto final, e no caso de se considerar o controlo da temperatura e da humidade relativa da sala um Ponto Crítico de Controlo.

3.5.9. EMBALAGEM EM ATMOSFERA PROTETORA

Este método de embalamento consiste em embalar o produto numa embalagem que contenha uma atmosfera diferente da do ambiente, normalmente com reduzida percentagem de oxigénio, para que não haja crescimento de microrganismos aeróbios. Existem várias misturas de gás comercialmente disponíveis como por exemplo 70 % de N₂ e 30 % de CO₂. O dióxido de carbono tem a função de formar ácido carbónico na superfície do produto e também de inibir reações catalisadas por enzimas dentro das células. O azoto tem como objetivo simplesmente substituir todos os outros gases e manter o oxigénio fora. A combinação da embalagem em atmosfera protetora e de armazenamento a temperaturas entre 0 °C e 2 °C resulta num tempo de prateleira excelente considerando a perecibilidade do produto.

3.5.10. ARMAZENAGEM

Os produtos embalados devem ser armazenados entre 0 °C e 4 °C para uma validade ótima, e de maneira a manter o crescimento microbiano o mais baixo possível, o armazenamento a 4 °C é o máximo absoluto.

No caso de bactérias *Lactobacillus spp.* heterofermentativas não serem destruídas no processamento térmico ou em caso de recontaminação, estas podem fermentar os açúcares presentes no produto, produzindo CO₂ e ácido láctico, o que faz com que a embalagem fique opada.

O desvanecimento da cor do produto pode ser prevenido através da proteção do produto de luz e oxigénio. A maioria das embalagens vendidas tem algum tipo de rótulo que cobre a maior parte da embalagem, efetivamente minimizando a exposição à luz.

4. ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLO NO CASO DE PRODUTOS FATIADOS

4.1. Etapas preliminares

O sistema HACCP, para além dos sete princípios que servem de linha orientadora, inclui também algumas etapas preliminares que devem ser seguidas para que a sua implementação seja eficaz. Na Tabela 2 são apresentadas estas etapas e posteriormente a sua implementação no caso em estudo.

TABELA 2 – SEQUÊNCIA LÓGICA DAS ETAPAS PRELIMINARES PARA A APLICAÇÃO DO HACCP (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION & FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME, 2009)

Sequência lógica das etapas preliminares para a aplicação do HACCP	
Etapas 1	Definir a equipa HACCP
Etapas 2	Descrever o produto
Etapas 3	Identificar o uso pretendido
Etapas 4	Identificar o consumidor final esperado
Etapas 5	Construir o fluxograma do processo
Etapas 6	Confirmar o fluxograma do processo no local

4.1.1. DEFINIÇÃO DA EQUIPA HACCP

O sistema HACCP é baseado em pessoas. Como ferramenta, é usado por pessoas e se as pessoas não são devidamente formadas, experientes e treinadas, então é provável que o sistema HACCP resultante seja ineficaz. É importante que o HACCP não seja levado a cabo por apenas uma pessoa, mas por um esforço coletivo e multidisciplinar.

4.1.2. DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS

Nesta etapa, a descrição do produto pode ser construída por duas razões. Primeiro, é essencial que a equipa esteja completamente familiarizada com os produtos e tecnologias de processamento a serem abordados no plano HACCP. Em segundo, a descrição do produto funciona como uma introdução e ponto de referência para o plano HACCP.

Os produtos abordados neste caso de estudo são produtos prontos-a-comer preparados a partir da carne de suíno, à qual foram adicionados ingredientes e aditivos, colocados em formas e posteriormente submetidos a tratamento térmico. Por fim são fatiados e embalados em atmosfera protetora. De entre os produtos incluídos neste caso de estudo encontram-se o fiambre da pá, da perna extra, de peito de peru, e de frango, fatiados e também fiambre da pá em cubos. Os produtos são normalmente embalados em cuvetes de 500 g e de 150 g.

4.1.3. IDENTIFICAÇÃO DO USO PRETENDIDO

Uma vez que estes produtos estão prontos-a-comer, não necessitam de qualquer tipo de tratamento térmico antes de serem consumidos. É recomendado que a embalagem seja aberta cerca de 15 min antes de consumir o produto.

4.1.4. IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMIDOR FINAL ESPERADO

É expectável que os produtos sejam consumidos pela população em geral incluindo grupos sensíveis (ex. crianças e grávidas). Devido à possível existência de alergénios nos produtos, indicada nas respetivas embalagens, alguns grupos com intolerâncias ou alergias não deverão consumir os produtos caso a informação assim o dite.

4.1.5. CONSTRUÇÃO DO FLUXOGRAMA

O fluxograma do processo é usado como base da análise de perigos e deve, assim, conter detalhes técnicos suficientes para o estudo progredir. Deve ser cuidadosamente construído pelos membros da equipa de segurança alimentar como uma representação fidedigna do processo e deve cobrir todas as etapas desde a matéria prima ao produto final. Devem ser incluídos os seguintes tipos de dados:

- Detalhes sobre todas as matérias primas e embalagem do produto.
- Detalhes de todas as atividades processuais, incluindo amostragem e outras intervenções manuais de rotina.
- Perfis de temperatura e tempo ao longo das etapas. Isto é de particular importância quando se analisam os perigos microbiológicos, pois é vital analisar o potencial de qualquer microrganismo patogénico presente em crescer para níveis perigosos.
- Detalhes sobre qualquer ciclo de reprocessamento ou reciclagem.
- Condições de armazenamento, incluindo localização e temperatura.
- Questões relacionadas com a distribuição ou com o cliente.

Os fluxogramas que se seguem foram realizados de acordo com o processo real de fabrico observado durante várias produções. Os detalhes descritos encontram-se referidos na descrição das etapas, e não no fluxograma propriamente dito, para facilitar a sua compreensão, consulta e atualização caso necessário. A produção de fiambres fatiados está dividido pelas duas instalações da empresa, sendo que a produção do fiambre em barra ocorre nas instalações de Ponte de Lima, e o processo de fatiagem e embalamento nas instalações de Vila Nova de Famalicão.

Na Figura 5 está representado o fluxograma do processo de produção do fiambre em barra, desde a receção das matérias primas até ao transporte do produto para as instalações de Vila Nova de Famalicão.

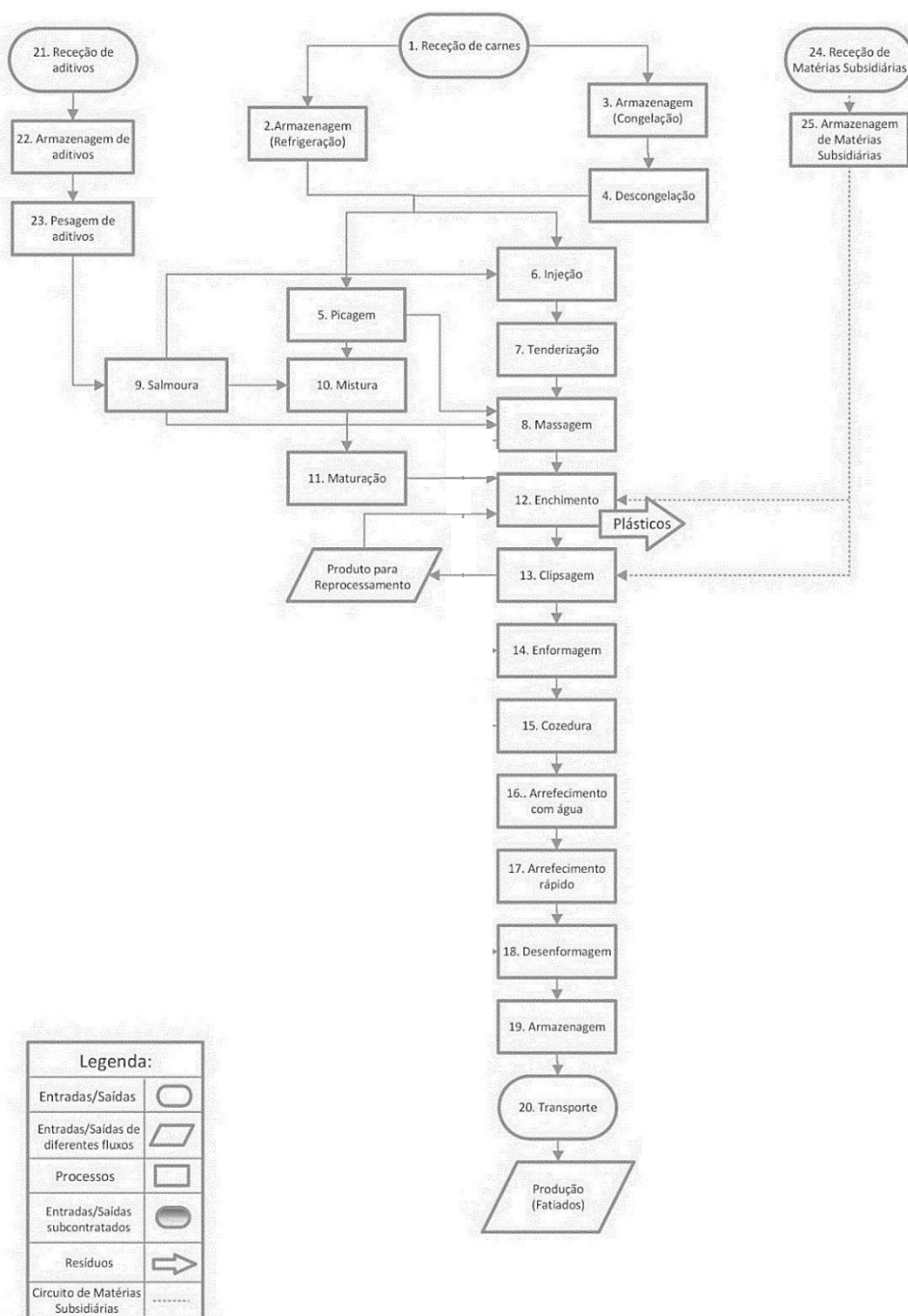


FIGURA 5 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Uma descrição mais detalhada das etapas do fluxograma da Figura 5 encontra-se no Anexo A.1.

Na Figura 6 está representado o fluxograma do processo de fatiagem dos fiambres, desde a receção destes, até à sua distribuição até aos clientes.

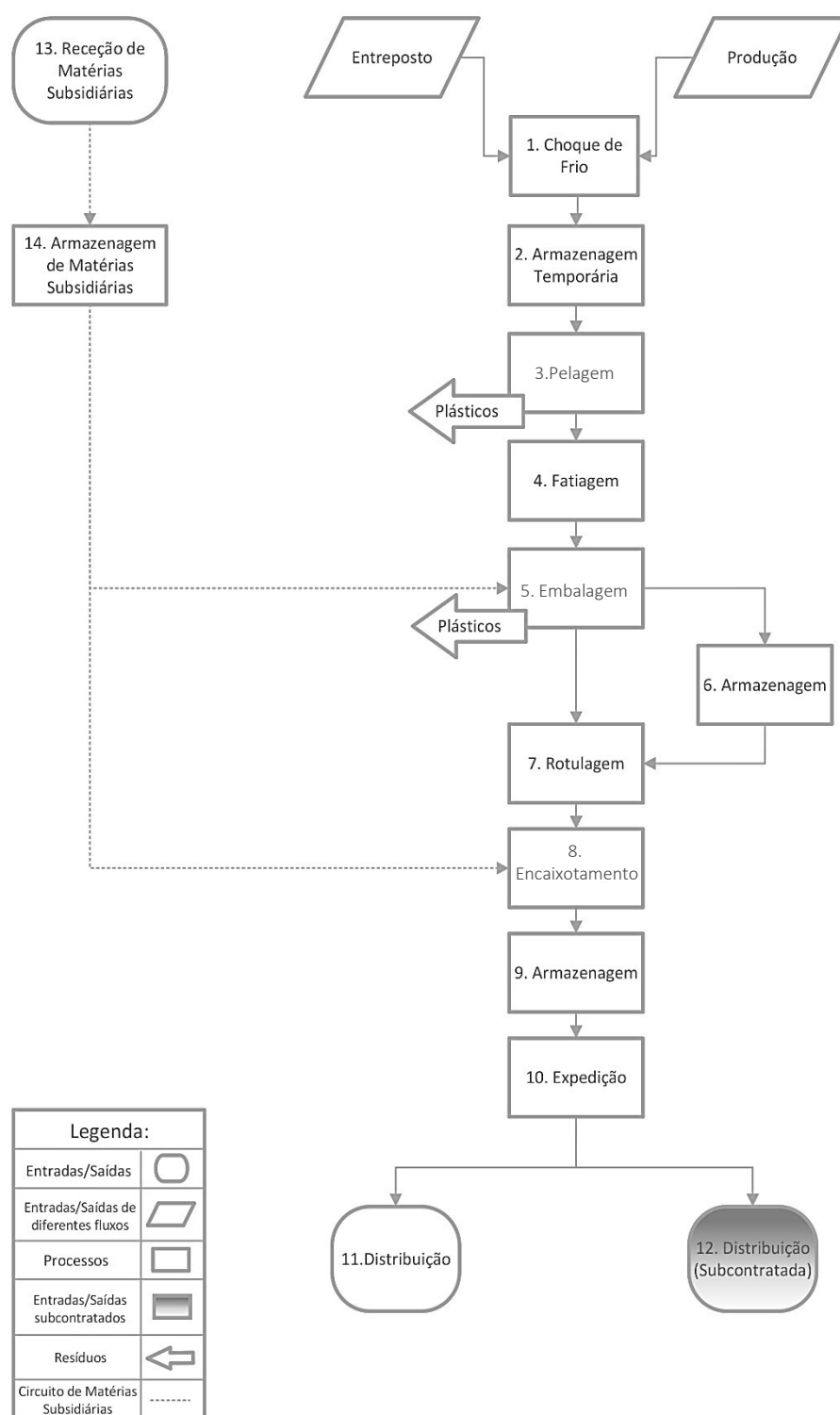


FIGURA 6 – FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO DE FIAMBRE FATIADO

Uma descrição mais detalhada das etapas do fluxograma da Figura 6 encontra-se no Anexo A.2.

4.1.6. CONFIRMAÇÃO NO LOCAL DO FLUXOGRAMA

Uma vez completos, os fluxogramas devem ser verificados no local durante o processo pela equipa HACCP, antes da etapa de análise de perigos. Isto envolve a observação do processo em ação para garantir que o que acontece realmente é o que está descrito no fluxograma. É essencial estabelecer que o fluxograma está correto, pois todas as decisões e a análise de perigos são baseados nestes dados.

O fluxograma apresentado na Figura 6, do processo de produção de fiambre fatiado, é a versão final, corrigida após a verificação no local do mesmo durante o processo produtivo. Durante a observação do processo foi detetado um desvio do fluxograma original ao fluxo das etapas do processo real, nomeadamente entre a etapa de fatiagem e rotulagem. No fluxograma original o fluxo das etapas não apresentava a embalagem em cuvetes como uma etapa independente, estando agrupada com a embalagem em caixas de cartão. Por este motivo, a etapa de rotulagem, situada após a embalagem, não estava de acordo com o processo real, pois primeiro as cuvetes são seladas, depois rotuladas (exceto quando são armazenadas), e só depois são embaladas em caixas de cartão. Esta alteração afetou a análise de perigos, pois para além de ser uma etapa adicional a incluir, existem perigos e as suas eventuais causas que não foram consideradas anteriormente.

O fluxograma original encontra-se no Anexo A.3, assim como a descrição das etapas correspondente se encontra no Anexo A.4.

Relativamente ao fluxograma de produção de fiambre em barra, apresentado na Figura 5, não foi possível efetuar a confirmação no local, pois esta parte da produção é efetuada nas instalações de Ponte de Lima.

4.2. Análise de perigos

Uma vez completado e verificado o fluxograma, ou fluxogramas neste caso, a equipa de segurança alimentar pode avançar para a próxima etapa do estudo HACCP, a análise de perigos, descrita pelo princípio 1 do HACCP. Esta é uma das etapas chave em qualquer estudo HACCP e a que faz a diferença entre um programa de segurança alimentar realmente útil ou um exercício que apenas se fica pelo papel. A equipa deve assegurar que todos os perigos potenciais são identificados e considerados.



Análise de perigos:

O processo de recolher e avaliar informação sobre perigos e condições que levam à sua presença, de modo a decidir quais são significativos para a segurança alimentar e que, por conseguinte, devem ser referenciados no plano HACCP (Codex Alimentarius Commission & FAO/WHO Food Standards Programme, 2009).



A abordagem estruturada à análise de perigos ajuda a assegurar que todos os perigos concebíveis tenham sido identificados. Normalmente, são registados todos os perigos numa maneira estruturada junto das etapas do processo onde ocorrem, ou usando uma Tabela de Análise de Perigos. É também importante documentar a origem ou causa de cada perigo, pois isto permite identificar a medida de controlo eficaz mais apropriada.

Para que a análise de perigos no caso em estudo fosse realizada de uma maneira estruturada e sem descurar informação, foi elaborada uma Tabela de Análise de Perigos para cada fluxograma. As tabelas contemplam, para cada etapa, o perigo, a sua origem/causa, o seu nível de aceitação, a sua avaliação quanto à Probabilidade (P), Severidade (S), Risco (R) e Resultado (Res), e as medidas de controlo que podem ser utilizadas.

Os perigos são caracterizados como Não Significativos (NSi) e Significativos (Si) dependendo do Risco calculado segundo a matriz de risco apresentada na Tabela 3. Caso o Risco seja maior ou igual a 3, o perigo é considerado como Significativo e será tratado como tal. A metodologia utilizada baseia-se na recomendada pela Comissão do *Codex Alimentarius*.

TABELA 3 – MATRIZ DE RISCO UTILIZADA PARA AVALIAR OS PERIGOS POSSÍVEIS

Probabilidade	3	2	1
	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	1	2	3
Severidade			

$$\text{Risco (R)} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Severidade (S)}$$

A atribuição dos vários níveis de probabilidade e de severidade a cada perigo é feita através dos critérios apresentados na Tabela 4 e na Tabela 5 respetivamente.

TABELA 4 – CRITÉRIOS E INTERPRETAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA PROBABILIDADE DOS PERIGOS

Probabilidade	Perigo		
	Biológico	Químico	Físico
Alta - 3	Mais que uma ocorrência de intoxicação ou infeção provocadas por um determinado microrganismo, na sequência de ingestão do produto proveniente de lotes vendidos, durante um ano.	Mais que uma ocorrência com lotes do produto vendidos durante um ano. Detetados níveis de toxinas acima dos limites legais em análises efetuadas a mais do que um lote de produto na receção.	Mais que duas ocorrências com lotes do produto vendidos pela empresa durante um ano.
Média - 2	Existência de registos na literatura sobre ocorrência de intoxicação ou infeção provocadas por um determinado microrganismo, na sequência de ingestão do produto e/ou uma ocorrência com lotes do produto vendidos durante um ano.	Uma ocorrência com lotes do produto vendidos pela empresa durante um ano. Detetados níveis de toxinas acima dos limites legais em análises efetuadas a um lote do produto na receção.	Máximo de duas ocorrências com lotes do produto vendidos pela empresa durante um ano.
Baixa - 1	Inexistência de registos na literatura acerca de ocorrências de intoxicação ou infeção, provocadas por um determinado microrganismo, na sequência da ingestão do produto.	Nenhuma ocorrência com lotes do produto vendidos durante um ano. Não foram detetados níveis de toxinas acima dos limites legais em análises efetuadas na receção do produto	Máximo de uma ocorrência durante um ano com lotes do produto vendidos pela empresa.

TABELA 5 – CRITÉRIOS E INTERPRETAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA SEVERIDADE DOS PERIGOS (ADAPTADO DE BAPTISTA, NORONHA, OLIVEIRA, & SARAIVA, 2003)

Severidade	Perigo		
	Biológico	Químico	Físico
Alta - 3	Efeitos graves para a saúde, inclusive morte		
	Toxina do <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>S. paratyphi</i> A e B, <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Vibrio cholerae</i> O1, <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Brucella melitensis</i> , <i>Clostridium perfringens</i> tipo C, vírus da hepatite A e, <i>Listeria monocytogenes</i> (em alguns pacientes), <i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Trichinella spiralis</i> , <i>Taenia solium</i> .	Contaminação direta por substâncias proibidas ou determinados metais, como mercúrio, ou aditivos químicos que podem provocar intoxicação grave em número elevado de pessoas ou que podem causar danos a grupos de consumidores mais sensíveis	Objetos estranhos e fragmentos não desejados que podem causar lesão ou dano ao consumidor, como agulhas, metais, objetos cortantes e perfurantes, constituindo um risco à vida do consumidor.
Média - 2	Disseminação potencialmente extensa: a patogenicidade e o grau de contaminação são menores; os efeitos podem ser revertidos por atendimento médico e podem incluir hospitalização.		
	Outras <i>Escherichia coli</i> enteropatogênicas, <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Streptococcus</i> β -hemolítico, <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , rotavírus, vírus Norwalk, <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Diphyllobothrium latum</i> , <i>Cryptosporidium parvum</i> .	Contaminação por substâncias com concentrações superiores às permitidas por lei (toxinas, inseticidas, pesticidas, resíduos de medicamentos veterinários) suscetíveis de causar danos a grupos de consumidores sensíveis.	Objetos estranhos que não são suscetíveis de causar danos significativos no organismo, tendo este a capacidade para os eliminar.
Baixa - 1	Disseminação limitada: causa comum de surtos, disseminação posterior rara ou limitada, causa enfermidade quando os alimentos ingeridos contêm uma grande quantidade de agentes patogênicos.		
	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> do tipo A, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , a maioria dos parasitas.	Substâncias permitidas em alimentos que podem causar reações moderadas tais como sonolência ou alergias transitórias.	Objetos estranhos que não causam danos no organismo, tendo este a capacidade para os eliminar.

Na Tabela 6 encontra-se a Tabela de Análise de Perigos para o processo de produção de fiambres em barra.

TABELA 6 – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controlo
1. Receção de carnes	B1- Presença de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores.
2. Armazenagem (Refrigeração)	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Temperatura de refrigeração insuficiente para prevenir o crescimento microbológico. Tempos de armazenagem não respeitados.	2	2	4	Si	FIFO/FEFO BPHF Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
3. Armazenagem (Congelação)	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Temperatura de congelação insuficiente para impedir o crescimento microbológico. Tempos de armazenagem não respeitados.	2	2	4	Si	FIFO/FEFO BPHF Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
4. Descongelação	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Temperatura da água ou tempo de arrefecimento inadequado.	1	2	2	NSi	BPHF
5. Picagem	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Deficiente higienização da picadora ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF

TABELA 6 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controle
6. Injeção	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Deficiente higienização da injetora/tanque de salmoura ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF
	F1- Fragmento de metal	Ausência	Fragmentação das agulhas da injetora	1	2	2	NSi	Monitorização do estado das agulhas.
7. Tenderização	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Deficiente higienização da tenderizadora ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF
8. Massagem	B1- Desenvolvimento e/ou Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Temperatura e pressão (ausência de vácuo) não adequados. Deficiente higienização do bombo, dos utensílios ou do operador.	1	2	2	NSi	Controlo de temperatura. BPHF
9. Salmoura	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Deficiente higienização do tanque de mistura ou do operador. Água fora dos requisitos estabelecidos.	1	2	2	NSi	BPHF
10. Mistura	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^6 /g 1×10^2 /g 1×10^3 /g	Deficiente higienização da misturadora ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF

TABELA 6 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controle
11. Maturação	B1- Desenvolvimento de (ufc)							
	Microrganismos totais;	1x10 ⁴ /g	Deficiente higienização do bombo.	1	2	2	NSi	Controlo de temperatura.
	<i>Escherichia coli</i> ;	1x10 ¹ /g	Temperatura não adequada.					BPHF
12. Enchimento	<i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1x10 ² /g						
	B1- Contaminação por (ufc)							
	Microrganismos totais;	1x10 ⁶ /g	Deficiente higienização da enchedora ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF
13. Clipsagem	<i>Escherichia coli</i> ;	1x10 ² /g						
	<i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1x10 ³ /g						
	B1- Contaminação por (ufc)							
14. Enformagem	Microrganismos totais;	1x10 ⁶ /g	Deficiente higienização da clipsadora ou do operador.	1	2	2	NSi	BPHF
	<i>Escherichia coli</i> ;	1x10 ² /g						
	<i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1x10 ³ /g						
15. Cozedura	F1- Presença de metal	Ausência	Clipes metálicos, ou fragmentos destes, acidentalmente introduzidos no produto	1	2	2	NSi	Inspeção Visual. Manutenção Preventiva.
	—	—	—	-	-	-	-	—
	B1- Sobrevivência de (ufc)							
15. Cozedura	Microrganismos totais;	1x10 ⁴ /g	Temperatura e/ou tempo de cozedura não adequada.	2	3	6	Si	Controlo da temperatura e do tempo de cozedura.
	<i>Escherichia coli</i> ;	1x10 ¹ /g						
	<i>Enterobacteriaceae spp.</i> ;	1x10 ² /g						
15. Cozedura	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausência						
	<i>Salmonella spp.</i>	Ausência						

TABELA 6 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controle
16. Arrefecimento com água	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Permanência em água por tempo excessivo, a temperaturas inadequadas.	1	2	2	NSi	BPHF
17. Arrefecimento rápido	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Temperatura e/ou tempo não adequados.	1	2	2	NSi	Controlo de temperatura. Manutenção Preventiva.
18. Desenformagem	—	—	—	-	-	-	-	—
19. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Temperatura de refrigeração insuficiente para prevenir o crescimento microbiológico. Tempos de armazenagem não respeitados.	2	2	4	Si	FIFO/FEFO BPHF Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
20. Transporte	B1- Desenvolvimento de (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Temperatura de refrigeração insuficiente para prevenir o crescimento microbiológico.	1	2	2	NSi	Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
21. Receção de aditivos	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores. BPHF

TABELA 6 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controle
22. Armazenagem de aditivos	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF
	B2- Contaminação por pragas.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF
23. Pesagem de aditivos	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	1×10^4 /g 1×10^1 /g 1×10^2 /g	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF
	Q1- Excesso de nitratos adicionados	150 mg/g	Balança com desvio na pesagem. Erro do operador.	1	2	2	NSi	Verificação da balança. Formação do operador.
24. Receção de matérias subsidiárias	B1- Contaminação por pragas.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores. BPHF
	F1- Presença de corpos estranhos.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores. BPHF
25. Armazenagem de matérias subsidiárias	B1- Contaminação por pragas.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF
	F1- Presença de corpos estranhos.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF

Na Tabela 7 encontra-se a Tabela de Análise de Perigos para o processo de produção de fiambre fatiado.

TABELA 7 – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE FATIADO

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controlo
1. Choque de frio	B1- Desenvolvimento de (ufc)			1	2	2	NSi	Controlo de temperaturas. Boas Práticas de Higiene e Fabrico.
	Microrganismos totais;	1×10^6 /g	Exposição a temperaturas inadequadas.					
	<i>Escherichia coli</i> ;	1×10^2 /g						
	Coliformes totais	1×10^3 /g						
2. Armazenagem temporária	B1- Desenvolvimento de (ufc)			1	2	2	NSi	Controlo de temperaturas.
	Microrganismos totais;	1×10^6 /g	Temperatura não adequada.					
	<i>Escherichia coli</i> ;	1×10^2 /g						
	Coliformes totais	1×10^4 /g						
3. Pelagem	B1- Contaminação por (ufc)			2	2	4	Si	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Controlo de temperaturas e de humidade relativa.
	Microrganismos totais;	1×10^6 /g	Elevada carga microbiológica no ar da sala de processamento.					
	<i>Escherichia coli</i> ;	1×10^2 /g	Formação de condensado no produto.					
	Coliformes totais	1×10^3 /g	Deficiente higienização das superfícies e dos operadores.					
	F1- Resíduos de plástico	Ausência	Remoção deficiente da embalagem do produto.	1	2	2	NSi	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Inspeção Visual.

TABELA 7 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE FATIADO

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controle
4. Fatiagem	B1- Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Listeria monocytogenes</i> ; <i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais	1x10 ⁶ /g Ausência 1x10 ² /g 1x10 ⁴ /g	Elevada carga microbiológica no ar da sala de processamento. Formação de condensado no produto. Deficiente higienização das superfícies e dos operadores.	2	2	4	Si	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Inspeção Visual.
	F1- Limalhas de metal	Ausência	Deficiente higienização da lâmina após esta ser afiada.	1	2	2	NSi	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Inspeção Visual.
	Q1- Resíduos de produtos de higienização.	Ausência	Deficiente enxaguamento no final da higienização.	1	1	1	NSi	Boas Práticas de Higiene e Fabrico.
5. Embalagem	B1- Desenvolvimento e/ou Contaminação por (ufc) Microrganismos totais; <i>Listeria monocytogenes</i> ; Coliformes totais. <i>Escherichia coli</i> ;	1x10 ⁶ /g Ausência 1x10 ² /g 1x10 ³ /g	Elevada carga microbiológica no ar da sala de processamento. Formação de condensado no produto Deficiente higienização das superfícies e dos operadores. Selagem deficiente das cuvetes. Concentração de gases da atmosfera protetora incorreta.	2	2	4	Si	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Inspeção Visual.
	F1- Presença de plástico.	Ausência	Presença de plástico, proveniente das cuvetes, e poeiras nas proximidades da embaladora.	1	2	2	NSi	Boas Práticas de Higiene e Fabrico. Inspeção Visual.

TABELA 7 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE FATIADO

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controlo
6. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de (ufc)		Temperatura de refrigeração inadequada para prevenir o crescimento microbiológico.	2	2	4	Si	FIFO/FEFO BPHF
	<i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais. <i>Listeria monocytogenes</i> ;	1x10 ² /g 1x10 ³ /g Ausência	Tempos de armazenagem não respeitados.					Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
7. Rotulagem	B1- Desenvolvimento de (ufc)		Colocação incorreta do prazo de validade.	1	2	2	NSi	BPHF
	<i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais. <i>Listeria monocytogenes</i> ;	1x10 ² /g 1x10 ³ /g Ausência						
	Q1- Presença de alergénios não descritos no rótulo.	Ausência	Rótulo com informação incorreta.	1	2	2	NSi	Verificação dos rótulos.
8. Encaixotamento	—	—	—	-	-	-	-	—
9. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de (ufc)		Temperatura de refrigeração insuficiente para prevenir o crescimento microbiológico.	2	2	4	Si	FIFO/FEFO BPHF
	<i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais.	1x10 ² /g 1x10 ³ /g	Tempos de armazenagem não respeitados.					Controlo de temperatura. Calibração das sondas de temperatura.
10. Expedição	B1- Desenvolvimento de (ufc)		Temperatura inadequada.	1	2	2	NSi	BPHF
	<i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais.	1x10 ² /g 1x10 ³ /g	Tempo excessivo fora da câmara previamente à expedição.					Controlo de temperatura.

TABELA 7 (CONTINUAÇÃO) – ANÁLISE DE PERIGOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE FATIADO

Etapa	Perigos	Nível de Aceitação	Origem/Causa	P	S	R	Res	Medidas de Controlo
11. Distribuição	B1- Desenvolvimento de (ufc) <i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais.	1x10 ² /g 1x10 ³ /g	Temperatura de refrigeração inadequada para prevenir o crescimento microbiológico. Deficiente higienização das viaturas.	1	2	2	NSi	Boas Práticas de Higiene e Distribuição. Verificação do estado de higiene e da temperatura das viaturas. Validação das temperaturas durante a distribuição.
12. Distribuição subcontratada	B1- Desenvolvimento de (ufc) <i>Escherichia coli</i> ; Coliformes totais.	1x10 ² /g 1x10 ³ /g	Temperatura de refrigeração inadequada para prevenir o crescimento microbiológico.	1	2	2	NSi	Boas Práticas de Higiene e Distribuição. Seleção de fornecedores. Verificação da temperatura das viaturas.
13. Receção de Matérias Subsidiárias	B1- Contaminação por pragas.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores. BPHF
	F1- Presença de corpos estranhos.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico por parte dos fornecedores.	1	2	2	NSi	Seleção dos fornecedores. BPHF
14. Armazenagem de Matérias Subsidiárias	B1- Contaminação por pragas.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF
	F1- Presença de corpos estranhos.	Ausência	Incumprimento das Boas Práticas de Higiene e Fabrico.	1	2	2	NSi	BPHF

O caso da *Listeria monocytogenes* nos produtos cárneos fatiados

A espécie *Listeria monocytogenes* é um agente patogénico largamente distribuído pelo ambiente como em plantas, solo, água, animais, poeira e terra. Visto que *L. monocytogenes* pode estar presente nos animais de abate e subsequentemente na carne, pode ser introduzida continuamente no ambiente de processamento. O agente patogénico pode, por contaminação cruzada, entrar em contacto com superfícies que contactam com os alimentos, equipamentos, pavimento, ralos, águas paradas e também operadores. Para além disso, a bactéria pode crescer em ambientes húmidos e pode formar biofilmes no ambiente produtivo que são de difícil remoção durante a higienização. Outras características desta espécie que a fazem um agente patogénico formidável para controlar são a sua resistência ao calor e tolerância ao sal, assim como a sua habilidade de se desenvolver a baixas temperaturas e sobreviver a temperaturas de congelação.

O tratamento térmico recebido pela carne processada pronto-a-comer geralmente elimina *L. monocytogenes*. No entanto, os produtos podem ser contaminados novamente pela exposição após o tratamento térmico durante a Pelagem, Fatiagem, Embalagem e outros procedimentos. Vários surtos de doenças causadas pelo consumo de produtos fatiados contaminados com *L. monocytogenes* têm sido ligados a hospitalizações, abortos, nados-mortos e mesmo mortes. Uma das causas mais prováveis da contaminação nestes surtos foi rastreada à exposição após tratamento térmico. Se a bactéria estiver presente na superfície onde se prepara o fiambre em barra (pelagem), na fatiadora, ou na embaladora, esta pode ser transferida para o produto após contacto. Os fiambres fatiados são exemplos de produtos pronto-a-comer de carne que podem suportar o crescimento de *L. monocytogenes* durante a armazenagem refrigerada. Uma vez que os produtos pronto-a-comer são consumidos sem cozedura adicional, se estes estiverem contaminados, existe uma possibilidade de causarem doença. Segundo o estudo “Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health From Foodborne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods” (FSIS/FDA, 2003), as carnes fatiadas são de longe o alimento, por porção e por ano, que colocam um maior risco de doença/morte causados por *L. monocytogenes*, sendo consideradas em conjunto com as salsichas Frankfurt um *cluster* de muito alto risco.

Assim, as instalações que processam carne pronto-a-comer, como fiambre fatiado, devem incluir programas para controlar este agente patogénico nos seus planos HACCP, planos e práticas estandardizadas de higienização ou pré-requisitos para prevenir o seu crescimento e proliferação

no ambiente industrial e nos equipamentos, e para prevenir contaminações cruzadas com outros produtos.

Escolha dos níveis de aceitação dos perigos microbiológicos

Os níveis de aceitação para os perigos microbiológicos foram definidos segundo a bibliografia existente, e também tendo em conta a legislação em vigor. Os agentes patogénicos primários, como *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.*, visto serem um grande risco para a saúde humana, e devido às suas características que os tornam difíceis de controlar, devem ter a ausência no produto como nível de aceitação (Health Protection Agency (HPA), 2009). Outros microrganismos, tais como os coliformes totais e *E. coli*, são indicadores de higiene sanitária, fornecendo uma boa noção das condições de higiene a que se processam e produzem os produtos finais. Para o caso específico de carnes fatiadas embaladas em atmosfera protetora, existem orientações sobre os limites a considerar, para que se possa assegurar que o produto final esteja de facto apto para consumo humano (FEHD, 2014).

Outro indicador que permite concluir sobre o estado de produtos pronto-a-comer, nomeadamente fiambre fatiado, é a contagem de microrganismos totais a 30 °C. Este indicador permite aferir sobre a qualidade do produto para além da segurança alimentar, pois a existência de bactérias não patogénicas pode influenciar a qualidade do produto, e em casos mais extremos de contaminações muito elevadas, pode levar até a doença. Um caso a notar é o das bactérias ácido-láticas, que, sobrevivendo em meios anaeróbios como é o caso das embalagens em atmosfera modificada, pode levar a uma deterioração do aspeto do produto e à produção de um líquido leitoso, afetando negativamente a qualidade do produto. Por outro lado, a presença destas bactérias, e do ácido láctico produzido por estas, inibe fortemente o desenvolvimento de agentes patogénicos como *Listeria monocytogenes* (Jácome et al., 2014).

Observações a considerar

Um dos pontos essenciais para garantir a segurança do produto final é a formação de condensado no produto após ser retirado o plástico do fiambre em barra e até as fatias serem seladas na cuvette. A formação de condensado é ainda mais importante quando ocorre nas fatias pois, devido à maior área superficial destas, a probabilidade de uma contaminação grave é superior. Isto ocorre porque o condensado formado aumenta a atividade da água, o que leva ao acrescido desenvolvimento de microrganismos, diminuindo consideravelmente a validade do produto (Feiner, 2006). Desta forma, para controlar o problema, a medida de controlo adequada é

controlar a temperatura e humidade relativa do ar ambiente da sala de trabalho para que não ocorra condensação.

Outro aspeto importante a considerar é a distribuição dos produtos pelos clientes, assim como o transporte do fiambre em barra para as outras instalações da empresa. A prática comum para controlar esta etapa é fazer uma validação das temperaturas de distribuição ao longo do transporte e entrega. Através de um *data-logger* e de uma amostra significativa de distribuições é possível prever quais as condições de temperatura normais que ocorrem nesta etapa, eliminando assim a necessidade de controlar a etapa permanentemente, prevenindo os custos associados.

4.3. Pontos Críticos de Controlo

O princípio 2 do sistema HACCP requer que sejam identificados Pontos Críticos de Controlo. Para isso é necessário saber como os encontrar, o que é possível com a ajuda das etapas anteriores do HACCP e de outras ferramentas. Um ponto crítico de controlo é um ponto, etapa, ou procedimento em que um perigo de segurança alimentar pode ser prevenido, eliminado, ou reduzido até níveis aceitáveis (Mortimore & Wallace, 2013).

“

PCC:

Uma etapa em que pode ser aplicado controlo e que é essencial para prevenir, eliminar, ou reduzir para níveis aceitáveis um perigo de segurança alimentar (Codex Alimentarius Commission & FAO/WHO Food Standards Programme, 2009).

”

Por forma a auxiliar na identificação de quais serão os PCC corretos, pode ser usada uma árvore de decisão. Uma árvore de decisão é uma série lógica de questões que são feitas para cada medida de controlo, para cada perigo significativo, e que dependendo das respostas, leva a decisão por um determinado caminho pela árvore, e para uma decisão final – se a medida de controlo é ou não um PCC.

Uma vez que a empresa está certificada pela norma NP EN ISO 22000:2005, para além dos Programas de Pré-Requisitos (PPR) descritos pelo sistema HACCP, encontram-se os Programas de Pré-Requisitos Operacionais (PPRO). Estes são também medidas de controlo direccionadas à manutenção de um ambiente higiénico e seguro. Porém, ao contrário dos PPR, os PPRO controlam perigos específicos em etapas do processo. A principal diferença entre os PCC e os PPRO, na

prática, é que estes últimos não são baseados em limites críticos e não tem um controlo absoluto sob o perigo. Isto significa que enquanto que os PPRO são essenciais, a sua falha não significa automaticamente que o produto não está apto para consumo.

4.3.1. ÁRVORE DE DECISÃO DOS PCC

Na Figura 7 está representada a árvore de decisão utilizada para decidir quais os PCC do processo.

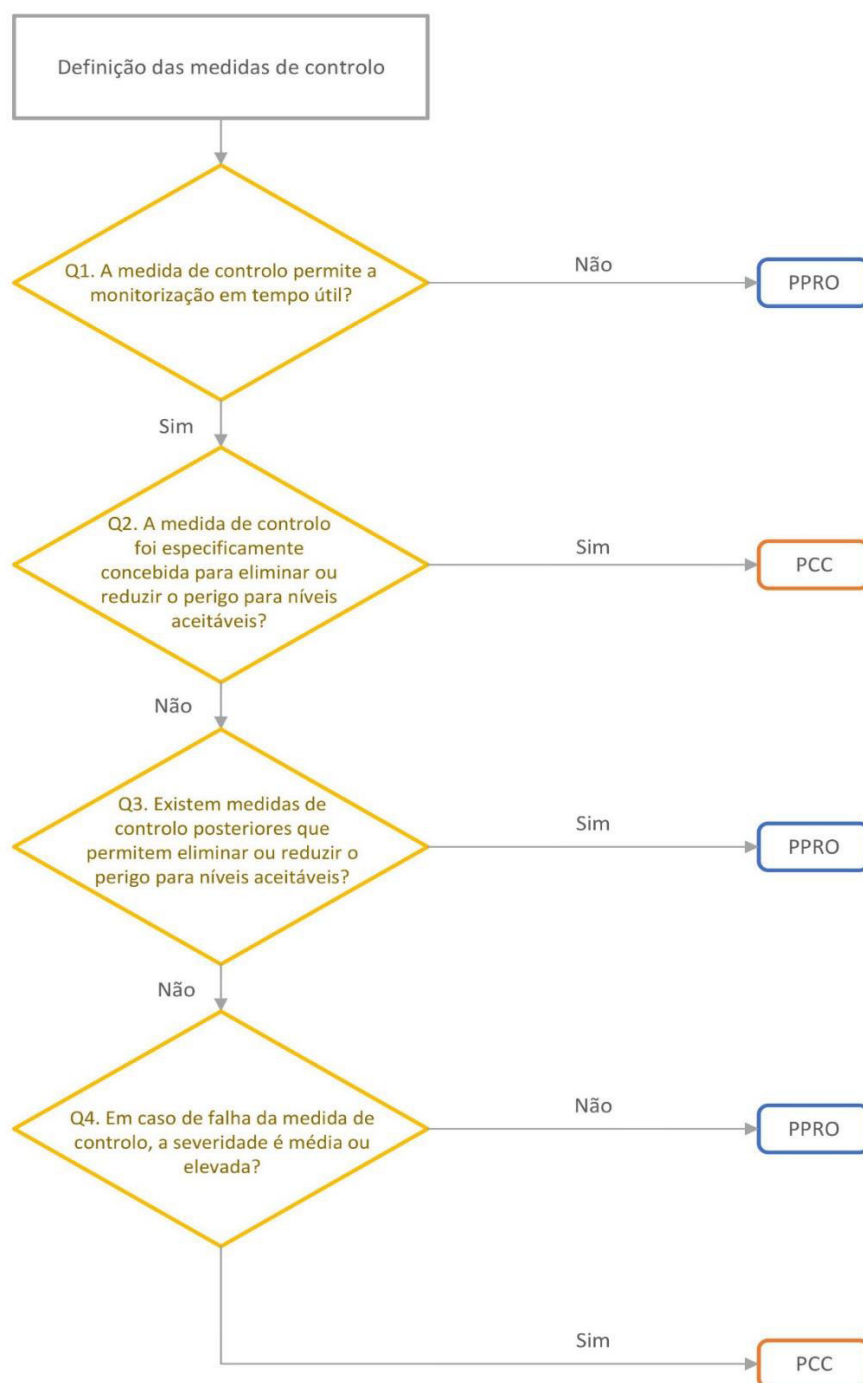


FIGURA 7 – ÁRVORE DE DECISÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS PCC/PPRO

Q1: A medida de controlo permite a monitorização em tempo útil?

A questão 1 pretende obter a informação sobre se a exequibilidade da monitorização, ou seja, se a medida de controlo permite obter informação em tempo útil, de forma a que se possa reagir de forma imediata, através de ações de correção apropriadas.

Não: a medida de controlo será monitorizada pelo PPRO.

Sim: deve ser respondida a questão 2.

Q2: A medida de controlo foi especificamente concebida para eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?

A questão 2 pretende saber qual o efeito da medida de controlo sobre o perigo de segurança alimentar, tendo em consideração o seu efeito, nomeadamente se esta foi especificamente estabelecida para eliminar ou reduzir significativamente o nível do perigo identificado. Caso a medida de controlo produza este efeito descrito, mas tenha sido estabelecida com outro propósito, a resposta será não.

Não: deve ser respondida a questão 3.

Sim: a medida de controlo será monitorizada pelo Plano HACCP.

Q3: Existem medidas de controlo posteriores que permitem eliminar ou reduzir o perigo para níveis aceitáveis?

O objetivo desta questão é identificar se existem medidas de controlo posteriores que vão controlar adequadamente o perigo identificado. O objetivo é avaliar o posicionamento relativo das medidas de controlo em análise.

Não: deve ser respondida a questão 4.

Sim: a medida de controlo será monitorizada pelo PPRO.

Q4: Em caso de falha da medida de controlo, a severidade é média ou elevada?

O objetivo desta questão é identificar se existe probabilidade de falha no funcionamento da medida de controlo, se existe variabilidade no processo e os efeitos sinérgicos das várias medidas de controlo identificadas sobre o perigo considerado. Pretende ainda obter informação sobre a severidade das consequências, em caso de falha da medida de controlo.

Não: a medida de controlo será monitorizada pelo PPRO.

Sim: a medida de controlo será monitorizada pelo Plano HACCP.

Resultados da árvore de decisão

Aplicando a árvore de decisão a cada medida de controlo em que foram encontrados perigos significativos, obtêm-se os PCC e PPRO de cada processo.

Na Tabela 8 encontram-se dispostos os resultados da utilização da árvore de decisão para auxiliar na escolha dos PCC/PPRO do processo de fabrico do fiambre em barra.

TABELA 8 – RESPOSTAS E RESULTADO DA ÁRVORE DE DECISÃO PARA AS MEDIDAS DE CONTROLO DAS ETAPAS COM PERIGOS SIGNIFICATIVOS DO PROCESSO DE FABRICO DE FIAMBRE EM BARRA

Etapa	Medida de controlo	Q1	Q2	Q3	Q4	Resultado
2. Armazenagem (Refrigeração)	Controlo da temperatura	S	N	S	-	PPRO1
3. Armazenagem (Congelação)	Controlo da temperatura	S	N	S	-	PPRO2
15. Cozedura	Controlo da temperatura e do tempo de cozedura	S	S	-	-	PCC1
19. Armazenagem	Controlo da temperatura	S	N	N	S	PCC2

Na Tabela 9 encontram-se dispostos os resultados da utilização da árvore de decisão para auxiliar na escolha dos PCC/PPRO do processo de fabrico do fiambre fatiado.

TABELA 9 – RESPOSTAS E RESULTADO DA ÁRVORE DE DECISÃO PARA AS MEDIDAS DE CONTROLO DAS ETAPAS COM PERIGOS SIGNIFICATIVOS DO PROCESSO DE FABRICO DE FIAMBRE FATIADO

Etapa	Medida de controlo	Q1	Q2	Q3	Q4	Resultado
3. Pelagem	Inspeção Visual	S	N	S	-	PPRO1
4. Fatiagem	Inspeção Visual	S	N	S	-	PPRO2
5. Embalagem	Inspeção Visual	S	N	S	-	PPRO3
6. Armazenagem	Controlo de temperatura	S	N	N	S	PCC1
9. Armazenagem	Controlo de temperatura	S	N	N	S	PCC2

4.3.2. TABELA DE CONTROLO DO SISTEMA HACCP

A tabela 10 e a tabela 11 são as tabelas de controlo do sistema HACCP para os processos de produção de fiambre em barra, e de fiambre fatiado, respetivamente.

TABELA 10 – TABELA DE CONTROLO DO SISTEMA HACCP DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE EM BARRA. RESP. – RESPONSÁVEL; OP. – OPERADOR

PCC/ PPRO	Etapa	Perigo			Monitorização		Correção	Ação Corretiva		Verificação
		Descrição do Perigo	Medida de Controlo	Limite Crítico	Método	Frequência		Ação	Ação	
PCC 1	15. Cozedura	B1- Sobrevivência de: Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i> ; <i>Listeria monocytogenes</i> .	Controlo de temperatura e tempo	Temperatura de 70 °C durante 5 min	Medição da temperatura e do tempo	Início e fim da cozedura	Op.	Avaliar o estado do produto. Estender o tempo de cozedura.	Alteração da temperatura da água. Alteração da instrução de trabalho.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PCC 2	19. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de: Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	Controlo de temperatura	Temperatura da câmara entre 0 °C e 5 °C	Medição da temperatura da câmara.	Minuto a minuto	Op.	Avaliar o estado do produto. Alterar o <i>set-point</i> da temperatura na câmara.	Alteração do plano de manutenção preventiva.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PPRO 1	2. Armazenagem (Refrigeração)	B1- Desenvolvimento de: Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	Controlo de temperatura	n.a.	Medição da temperatura da câmara.	Minuto a minuto	Op.	Avaliar o estado do produto. Alterar o <i>set-point</i> da temperatura na câmara.	Alteração do plano de manutenção preventiva.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PPRO 2	3. Armazenagem (Congelação)	B1- Desenvolvimento de: Microrganismos totais; <i>Escherichia coli</i> ; <i>Enterobacteriaceae spp.</i>	Controlo de temperatura	n.a.	Medição da temperatura da câmara.	Minuto a minuto	Op.	Avaliar o estado do produto. Alterar o <i>set-point</i> da temperatura na câmara.	Alteração do plano de manutenção preventiva.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.

TABELA 11 – TABELA DE CONTROLO DO SISTEMA HACCP DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FIAMBRE FATIADO. RESP. – RESPONSÁVEL; OP. – OPERADOR

PCC/ PPRO	Etapa	Perigo			Monitorização		Correção	Ação Corretiva		Verificação
		Descrição do Perigo	Medida de Controlo	Limite Crítico	Método	Frequência		Ação	Ação	
PCC 1	6. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de: <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Controlo de temperatura	Temperatura da câmara entre 0 °C e 5 °C	Medição da temperatura da câmara	Minuto a minuto.	Op.	Avaliar o estado do produto. Alterar o set-point da temperatura na câmara.	Alteração do plano de manutenção preventiva.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PCC 2	9. Armazenagem	B1- Desenvolvimento de: <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Controlo de temperatura	Temperatura da câmara entre 0 °C e 5 °C	Medição da temperatura da câmara	Minuto a minuto.	Op.	Avaliar o estado do produto. Alterar o set-point da temperatura na câmara.	Alteração do plano de manutenção preventiva.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PPRO 1	3. Pelagem	B1- Contaminação por: <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Inspeção visual	n.a.	Inspeção visual da bancada/faca	Antes da produção, na troca de produtos e no fim.	Op.	Desinfetar/ Higienizar a superfície.	Formação dos operadores. Alteração do plano de higienização.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PPRO 2	4. Fatiagem	B1- Contaminação por: <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Inspeção visual	n.a.	Inspeção visual da fatiadora	Antes da produção, na troca de produtos e no fim.	Op.	Desinfetar/ Higienizar a superfície.	Formação dos operadores. Alteração do plano de higienização.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.
PPRO 3	5. Embalagem	B1- Contaminação por: <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacteriaceae</i>	Inspeção visual	n.a.	Inspeção visual da embaladora/filme	Antes da produção, na troca de produtos e no fim.	Op.	Desinfetar/ Higienizar a superfície.	Formação dos operadores. Alteração do plano de higienização.	Plano de análises. Análises microbiológicas ao produto.

Alteração dos PCC/PPRO em relação ao HACCP original

Os PCC e PPRO da Tabela 11 não são os mesmos do sistema que está atualmente implementado. No HACCP original, existiam dois PCC adicionais, nas etapas de Distribuição e Distribuição subcontratada. Nestas etapas, o controlo da temperatura inclui várias medidas de controlo eficazes como a verificação das sondas de temperatura, a verificação dos tickets com a temperatura durante a viagem, não sendo necessário ser considerado um PCC. Poderá ser ainda realizada uma validação do processo de distribuição como foi referido na secção 4.2, nas observações a considerar.

As etapas de Pelagem e Embalagem não estão incluídas como PPRO no plano original, sendo que a etapa de Embalagem não é a mesma. Nas condições atuais, em termos de pré-requisitos das instalações e práticas standardizadas, a etapa de Pelagem pode ser um sério risco para a contaminação do produto antes de este ser fatiado. Isto deve-se ao facto de a embalagem do produto ter um grande risco de contaminação, pois sofre muita manipulação, e pode contaminar as luvas dos operadores que de seguida manipulam o produto já fatiado. Assim, é necessário um controlo mais apertado nesta etapa para garantir que não existam contaminações. Na etapa de Embalagem, uma vez que não existe no plano original, a medida de controlo Inspeção Visual foi considerada um PPRO, pois permite detetar, até um certo grau, se a etapa está a ocorrer normalmente. Existem medidas de controlo muito mais eficazes, com auxílio de equipamentos, que serão referidas posteriormente.

Controlo do sistema de frio

As etapas de armazenagem são também um caso de difícil controlo, uma vez que apenas são verificadas as temperaturas uma vez por dia, sendo verificado o gráfico de temperatura registado ao longo do tempo durante as 24 h anteriores. Isto pode levar a que uma falha numa das câmaras de armazenagem durante este período possa só ser detetada no dia seguinte. Tendo em conta esta condicionante do sistema de controlo, pode ser considerado que o sistema não se encontra de facto sob controlo, sendo necessárias medidas adicionais, como por exemplo um sistema de alarme.

4.4. Fundamentação do processamento térmico

O processamento térmico tem sido desde sempre o padrão da indústria para assegurar que os géneros alimentícios são seguros para consumir. Nomeadamente, a pasteurização de produtos de carne para destruir a presença de agentes patogénicos como *Listeria monocytogenes*. Existem

vários estudos neste âmbito que servem de linhas de orientação para a indústria, tendo em conta o tipo de produto, o microrganismo a destruir e o tipo de tratamento térmico.

No caso dos fiambres, a *Foundation for Meat & Poultry Research & Education* comissionou um estudo (J. Sindelar, Glass, & Hanson, 2013) que apresenta tabelas de inativação térmica para alguns produtos e os seus contaminantes microbiológicos mais comuns. Estas tabelas apresentam as temperaturas e os *D-values* respetivos, que são os tempos necessários a uma determinada temperatura para eliminar 90 % do contaminante (redução de uma ordem de grandeza). Este estudo investigou o processamento térmico de fiambres contaminados com *Listeria monocytogenes* estando os resultados dispostos na Tabela 12.

TABELA 12 – TABELA DE TEMPO E TEMPERATURA PARA ALCANÇAR LETALIDADE DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EM FIAMBRE. ADAPTADO DE (J. SINDELAR ET AL., 2013)

Temperatura no centro térmico/°C	<i>D- value</i> /min	Tempo mínimo em minutos após a temperatura ser alcançada	
		Redução 4 log	Redução 7 log
54,4	55,56	222,24	388,9
55,0		203,7	356,5
55,6		185,2	324,1
56,1		166,7	291,7
56,7		148,2	259,3
57,2		129,6	226,9
57,8		111,1	194,5
58,3		92,6	162,1
58,9		74,1	129,6
59,4		55,6	97,2
60,0	9,26	37,04	64,8
60,6		33,9	59,3
61,1		30,7	53,7
61,7		27,5	48,2
62,2		24,4	42,6
62,8		21,2	37,1
63,3		18,0	31,5
63,9		14,8	26,0
64,4		11,7	20,4
65,0		8,5	14,9
65,6	1,33	5,32	9,3
66,1		4,9	8,6
66,7		4,5	7,9
67,2		4,1	7,2
67,8		3,7	6,5
68,3		3,3	5,8
68,9		2,9	5,1
69,4		2,5	4,4
70,0		2,1	3,7
70,6		1,7	3,0
71,1	0,33	1,32	2,3

Tendo em conta que o processo de cozedura não é apenas uma pasteurização, mas também um processo que transmite características inerentes ao produto, estes valores serão apenas considerados para efeitos de HACCP e segurança alimentar. O limite operacional, neste caso, será diferente do limite crítico, pois para que o produto obtenha as características organoléticas desejadas que o definem e lhe dão qualidade, é necessário um processo de cozedura prolongado.

Da tabela 12 é possível definir o limite crítico consoante a redução logarítmica desejada. Assim, considerando que a contaminação inicial (ufc), no pior caso possível, seja cerca de 1×10^6 /g – já é distinguível a olho nu a contaminação, uma redução de nove ordens de grandeza permite obter uma presença final (ufc) de 1×10^{-3} /g. Sendo que o limite regulado para *L. monocytogenes*, definido no regulamento (CE) N.º 2073/2005 para este tipo de produtos é a ausência em 25 g, uma redução 9 log permite alcançar este valor com confiança.

Assim, a 70 °C, o *D-value* é 0,525 min, resultando no tempo mínimo de 4,725 min para alcançar uma redução 9 log do contaminante. A temperatura de 70 °C é desejada por questões de qualidade do produto. O tempo mínimo foi aproximado a 5 min para facilidade do controlo operacional.

4.5. Novas medidas de controlo

Neste tipo de produtos, um controlo apertado é essencial, e sendo assim, existe um investimento significativo para desenvolver novas medidas de controlo, auxiliadas por equipamentos cada vez mais avançados. Desde sistemas de alarme para o controlo das temperaturas que alertam os responsáveis por telemóvel, ou etapas de processamento não térmico aplicado ao produto final embalado, até equipamentos que detetam os gases e a sua percentagem nas embalagens com atmosfera protetora.

4.5.1. SISTEMAS DE ALARME NA ARMAZENAGEM REFRIGERADA

Os sistemas de alarme do sistema de frio onde são armazenados os produtos e matérias primas em condições de refrigeração ou congelação permitem um controlo em tempo real das temperaturas das câmaras de frio.

Os alarmes locais podem ser desde indicadores LED reluzentes e sons, até registadores com saídas externas para conexões com sirenes entre outros avisos sonoros e visíveis. Modelos mais sofisticados enviam automaticamente um alarme por email ou SMS para o telemóvel, para que os responsáveis estejam sempre por dentro de situações potencialmente críticas no produto ou no

processo. Adicionalmente, alguns registadores enviam os dados diretamente para um servidor seguro na nuvem que pode até fazer uma chamada para o telemóvel no início de um evento de alarme.

- **SMS** – Alertas por SMS são uma forma popular de receber um aviso instantâneo quando o alarme é despoletado. Uma vez configurado, o registador envia automaticamente os alarmes para os responsáveis especificados.
- **Email** – Alertas por email são igualmente convenientes, porém, para aplicações críticas, é necessário estar sempre atento à caixa de email, ou então criar um alerta específico no telemóvel quando se receber um email
- **Sonoro** – Se se souber que os operadores estarão nas proximidades ou que não há risco de perder produto, um alarme audível pode ser suficiente. Apenas tem que haver certeza de não haver consequências negativas de não ouvir um alarme, como produto estragado.
- **Visível** – Assim como os alarmes audíveis, primeiro deve-se assegurar que o registador se encontra numa área com elevada afluência para que os operadores tenham um tempo de resposta curto.
- **Chamada telefónica** – Alguns sistemas permitem realizar chamadas telefónicas, possibilitando notificações virtualmente em qualquer lugar.

4.5.2. CONTROLO DA ATMOSFERA MODIFICADA

A embalagem de produtos cárneos fatiados é necessária para garantir que tais produtos cheguem ao consumidor numa condição que satisfaça os seus requisitos a vários níveis: nutrição, qualidade, segurança e conveniência, assim como uma validade que tolere as condições de armazenagem, transporte e manuseamento pelo consumidor.

Existem quatro categorias de embalagem deste tipo de produtos. Estas são embalagem a vácuo, embalagem em atmosfera modificada com alto teor de oxigénio, embalagem em atmosfera modificada com baixo teor de oxigénio e embalagem em atmosfera controlada. A utilizada neste processo produtivo, como já foi referido, é uma embalagem em atmosfera modificada com baixa percentagem de oxigénio, sendo constituída por 70 % de N₂ e por 30 % de CO₂.

As características da *performance* das Embalagens em Atmosfera Protetora são facilmente testadas para assegurar que as embalagens vão de encontro aos padrões de qualidade. Equipamentos convenientes, fáceis de usar e fiáveis como analisadores de gás, misturadores de gás, soluções de controlo de gás, testadores de permeabilidade e detetores de fugas na

embalagem estão comercialmente disponíveis. Estes equipamentos permitem avaliar, medir, ajustar, controlar e testar a atmosfera das embalagens.

Existe também equipamento de monitorização *on-line* que testa duas áreas críticas para assegurar a qualidade em embalagens com atmosfera modificada. Na primeira análise, é efetuada a medida para verificar a composição do ar colocado nas embalagens termoformadas. Em segundo lugar, as medições revelam fugas de ar em cada embalagem. Esta fugas são tipicamente causadas por falhas na manutenção ou desalinhamento dos filmes de selagem no equipamento de selagem. Estes testes e medições são efetuados a todas as embalagens sem causar qualquer interrupção ou atraso da produção.

4.6. Controlo analítico

O controlo analítico dos produtos em causa é efetuado através da subcontratação de um laboratório externo certificado, que realiza as análises microbiológicas e químicas. Este controlo é planeado, estando definido um plano de análises anual que inclui todos os produtos, assim como as análises a efetuar a cada um deles.

No caso do fiambre fatiado, constam no plano análises ao fiambre de peru fatiado, fiambre da pá fatiado e fiambre da pá cubos. Para além do plano de análises, são também efetuados estudos de validade e análises adicionais caso seja necessário. O controlo analítico permite ter uma noção das condições gerais de higiene e qualidade dos produtos, possibilitando a tomada de medidas em caso de situações não conformes.

Existem limites definidos dos contaminantes microbiológicos associados aos produtos fatiados baseados tanto na legislação como na bibliografia, estando estes descritos na Tabela 13.

TABELA 13 – LIMITES DOS CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS

Análise microbiológica	Limite aceitável
Contagem de Microrganismos a 30 °C (ufc)	1x10 ⁶ /g
Contagem de coliformes totais (ufc)	1x10 ³ /g
Contagem <i>Escherichia coli</i> (ufc)	1x10 ² /g
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> em 25g	Ausente
Pesquisa de <i>Salmonella spp.</i> em 25g	Ausente
Contagem de esporos de clostrídeos sulfito-redutores (ufc)	1x10 ² /g
Contagem de <i>Clostridium perfringens</i> (ufc)	1x10 ² /g

5. CONCLUSÕES

Os produtos cárneos fatiados, no presente caso de estudo, os fiambres fatiados, são uma recente alternativa rápida e conveniente para os consumidores, que têm cada vez menos tempo disponível para realizar as suas compras. Este tipo de alimento carece de necessidades especiais no que toca à segurança alimentar, pois é bastante perecível devido às suas características intrínsecas. Assim, é necessária uma melhoria dos controlos e também da forma de produzir para que se alcance e mantenha um nível de segurança alimentar elevado, não colocando em risco a saúde do consumidor. Por forma a garantir este nível de segurança, é necessário estudar com profundidade o processo, e criar um sistema HACCP e um Plano de Pré-Requisitos que sejam robustos.

Conclui-se que, no que respeita a fiambres fatiados e outros produtos cárneos, o Programa de Pré-Requisitos é tão importantes quanto o sistema HACCP, pois é muito difícil controlar o processo a partir do tratamento térmico através do sistema HACCP. Após a etapa de cozedura, já não existe mais nenhuma etapa que consiga reduzir ou eliminar os perigos a um nível aceitável, o que significa que medidas de controlo adicionais não serão tão eficazes.

Ainda mais se conclui que as medidas de controlo que têm surgido da investigação e desenvolvimento nesta área podem ser um grande contributo para o controlo do processo na sua globalidade, como por exemplo os analisadores de gás das embalagens em atmosfera protetora.

Finalmente, é também de notar que as etapas de armazenagem só são passíveis de serem eficazmente controladas caso tenham um sistema de alarme associado, fazendo mais sentido serem um PCC nesse caso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baptista, P., Noronha, J., Oliveira, J., & Saraiva, J. (2003). *Modelos Genéricos de HACCP*.
- Baptista, P., & Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. (Forvisão, Ed.) (Vol. 4).
- Buckley, M., Cowan, C., & McCarthy, M. (2007). The convenience food market in Great Britain: Convenience food lifestyle (CFL) segments. *Appetite*, 49(3), 600–617. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2007.03.226>
- Canadian Food Inspection Agency. (2014). Imported and Manufactured Food Program Inspection Manual Chapter 4: Food Safety Hazards. Obtido de <http://www.inspection.gc.ca/food/non-federally-registered/product-inspection/inspection-manual/eng/1393949957029/1393950086417?chap=5>
- Celnik, D., Gillespie, L., & Lean, M. E. J. (2012). Time-scarcity, ready-meals, ill-health and the obesity epidemic. *Trends in Food Science & Technology*, 27(1), 4–11. <http://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.06.001>
- Chamorro, A., Miranda, F. J., Rubio, S., & Valero, V. (2012). Innovations and trends in meat consumption: An application of the Delphi method in Spain. *Meat Science*, 92(4), 816–822. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.07.007>
- Codex Alimentarius Commission, & FAO/WHO Food Standards Programme. (2009). *Basic Texts on Food Hygiene - Fourth Edition*.
- Comité Europeu de Normalização. (2005). *Sistemas de gestão da segurança alimentar Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar (ISO 22000:2005)*.
- European Commission. (2000). *White Paper on Food Safety*.
- FEHD. (2014). Microbiological Guidelines for Food: For ready-to-eat food in general and specific food items, 2014(August), 38.
- Feiner, G. (2006). *Meat products handbook*. CRC Press.
- FSIS/FDA. (2003). *Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health from Foodborne Listeria monocytogenes Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods*.
- Gormley, F. J., Little, C. L., Rawal, N., Gillespie, I. a, Lebaigue, S., & Adak, G. K. (2011). A 17-year review of foodborne outbreaks: describing the continuing decline in England and Wales (1992–2008). *Epidemiology and Infection*, 139(5), 688–99. JOUR. <http://doi.org/10.1017/S0950268810001858>
- Gstraunthaler, T., & Day, R. (2008). Avian influenza in the UK: knowledge, risk perception and risk reduction strategies. *British Food Journal*, 110(3), 260–270. JOUR. <http://doi.org/10.1108/00070700810858673>
- Health Protection Agency (HPA). (2009). Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market. *Health Protection Agency, London.*, (November).
- Herzfeld, T., Drescher, L. S., & Grebitus, C. (2011). Cross-national adoption of private food quality standards. *Food Policy*, 36(3), 401–411. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2011.03.006>
- J. Sindelar, J., Glass, K., & Hanson, R. (2013). Developing Validated Time-Temperature Thermal Processing Guidelines for Ready-To-Eat Deli Meat and Poultry Products.
- Jácome, S. L., Fonseca, S., Pinheiro, R., Toorov, S. D., Noronhad, L., Silva, J., ... Vaz-Velho, M. (2014). Effect of lactic acid bacteria on quality and safety of ready-to-eat sliced cured/smoked meat product. Obtido de <http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/17573>
- Kirezieva, K., Luning, P. A., Jacxsens, L., Allende, A., Johannessen, G. S., Tondo, E. C., ... van Boekel, M. A. J. S. (2015). Factors affecting the status of food safety management systems in the global fresh produce chain. *Food Control*, 52, 85–97. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.12.030>

- Leroy, F., & Degreef, F. (2015). Convenient meat and meat products. Societal and technological issues. *Appetite*, 94, 40–46. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2015.01.022>
- Luning, P. A., Jacxsens, L., Rovira, J., Osés, S. M., Uyttendaele, M., & Marcelis, W. J. (2011). A concurrent diagnosis of microbiological food safety output and food safety management system performance: Cases from meat processing industries. *Food Control*, 22(3), 555–565. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.10.003>
- Luning, P. A., Kirezieva, K., Hagelaar, G., Rovira, J., Uyttendaele, M., & Jacxsens, L. (2013). Performance assessment of food safety management systems in animal-based food companies in view of their context characteristics: A European study. *Food Control*. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.009>
- Mortimore, S., & Wallace, C. A. (2013). *HACCP: A Practical Approach* (3rd ed.). Springer.
- Muth, M. K., Fahimi, M., & Karns, S. A. (2009). Analysis of Salmonella control performance in U.S. young chicken slaughter and pork slaughter establishments, 72(1), 6–13.
- New Zealand Food Safety Authority. (2012). *Processed Meats Code of Practice. Part 4: HACCP Application*. Obtido de <http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/processed-meats-code-part-4/processed-meats-cop-part-4.pdf>
- North American Meat Processors, National Meat Association, American Association of Meat Processors, & Food Marketing Institute. (1999). *Guidelines for Developing Good Manufacturing Practices (GMPs), Standard Operating Procedures (SOPs) and Environmental Sampling / Testing Recommendations (ESTRs) of Ready-to-Eat (RTE) Products*.
- Resano, H., Perez-Cueto, F. J. A., de Barcellos, M. D., Vefflen-Olsen, N., Grunert, K. G., & Verbeke, W. (2011). *Consumer satisfaction with pork meat and derived products in five European countries*. *Appetite* (Vol. 56).
- Williams, M. S., & Ebel, E. D. (2012). Estimating Changes in Public Health Following Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point in the United States Broiler Slaughter Industry. <http://dx.doi.org/10.1089/fpd.2011.0951>.

ANEXOS

ANEXO A.1 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO FLUXOGRAMA DA FIGURA 5, FIAMBRE EM BARRA

1. Receção de carnes
Receção das carnes, de suíno e/ou aves, provenientes dos fornecedores, sendo verificado o registo da temperatura durante o transporte, assim como o estado da carne.
2. Armazenagem (Refrigeração)
Armazenagem das carnes de suíno a temperaturas entre 0 °C e 7 °C e das carnes de aves a temperaturas entre 0 °C e 4 °C, durante, no máximo, o tempo de validade do produto.
3. Armazenagem (Congelação)
Armazenagem das carnes a temperaturas abaixo de -18 °C, durante, no máximo, o tempo de validade do produto.
4. Descongelação
Descongelação da carne com recurso a água fria ou numa câmara de refrigeração a uma temperatura entre 0 °C e 5 °C.
5. Picagem
Diminuição da granulometria da carne através de uma picadora.
6. Injeção
Colocação da carne numa injetora, onde é sujeita à injeção de salmoura através de várias agulhas e a pequenos cortes.
7. Tenderização
Incisão da carne injetada, através de lâminas cortantes.
8. Massagem
A carne é massajada, juntamente com a salmoura, num bombo com uma determinada velocidade de rotação, durante cerca de 14 horas, ou 2 dias no caso do fiambre da perna extra, a temperaturas entre 0 °C e 5 °C.
9. Salmoura
Mistura dos aditivos com água.
10. Mistura
Mistura da carne picada com salmoura.

11. **Maturação**
Repouso da carne com salmoura durante cerca de um dia.
12. **Enchimento**
Enchimento automatizado de sacos de plástico com o produto através de uma enchedora.
13. **Clipsagem**
Colocação de cliques metálicos nas extremidades do saco, fechando-o.
14. **Enformagem**
O saco contendo o produto é colocado em formas metálicas e posteriormente fechado na mesma.
15. **Cozedura**
Colocação das formas em estruturas metálicas, sendo estas colocadas nos tanques de cozedura com água a uma temperatura de aproximadamente 78 °C. A duração da cozedura depende de vários fatores.
16. **Arrefecimento com água**
Arrefecimento das formas com água fria, no interior do tanque.
17. **Arrefecimento rápido**
Introdução das estruturas metálicas contendo as formas no túnel (câmara) de arrefecimento do fiambre que se encontra a uma temperatura entre 0 °C e 5 °C.
18. **Desenformagem**
Retirada do fiambre das formas com auxílio de ar comprimido, apenas quando o fiambre estiver entre 0 °C e 5 °C.
19. **Armazenagem**
Armazenagem do fiambre, devidamente identificado (lote), numa câmara de refrigeração específica, a uma temperatura entre 0 °C e 5 °C e durante, no máximo, o tempo de validade do produto.
20. **Transporte**
Transporte do produto para as instalações de Vila Nova de Famalicão. Controlo e registo da temperatura, sendo também verificada a higiene da caixa de carga e o acondicionamento da carga.
21. **Receção de aditivos**
Receção dos aditivos provenientes dos fornecedores, inspeção e verificação do lote dos mesmos.
22. **Armazenagem de aditivos**
Armazenagem dos aditivos nas condições especificadas pelos fornecedores.

23. Pesagem de aditivos

Pesagem dos aditivos incorporados na salmoura, consoante o tipo e quantidade de fiambre.

24. Receção de matérias subsidiárias

Receção dos materiais, efetuando-se uma inspeção visual do estado de acondicionamento e transporte, e verificação do lote.

25. Armazenagem de matérias subsidiárias

Armazenagem dos materiais nos respetivos locais, à temperatura especificada, cumprindo as regras de armazenamento (materiais não encostados a parede e não colocadas diretamente sobre o pavimento).

ANEXO A.2 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO FLUXOGRAMA DA FIGURA 6, FIAMBRE FATIADO

1. Choque de frio
Colocar o produto durante cerca de 4 horas numa câmara de congelação a temperaturas abaixo de -18 °C.
2. Armazenagem temporária
Transporte do produto desde a câmara até à sala dos fatiados. Colocação do produto numa arca frigorífica a temperaturas entre 0 °C e 5 °C, até à fatiagem.
3. Pelagem (PPRO 1)
Remoção da embalagem que envolve o produto, quando aplicável, e cortá-lo em partes, se necessário. Colocar o produto na fatiadora.
4. Fatiagem (PPRO 2)
 - a. Fatiagem do produto consoante o programa selecionado na fatiadora, que contém os parâmetros inerentes a cada produto. Seleção das fatias com o peso correto através de uma balança com rejeição automática, separando as que não o têm.
 - b. Corte mecânico do produto em palitos.
5. Embalagem (PPRO 3)
 - a. Colocação das fatias aceites nas cuvetes termoformadas. Pesagem manual das fatias separadas pela balança automática, acertando o peso, e posterior colocação destas nas cuvetes. Selagem automática das cuvetes.
 - b. Pesagem manual dos palitos, e posterior colocação destes nas cuvetes. Selagem automática das cuvetes.
6. Armazenagem (PCC 1)
Armazenagem das cuvetes embaladas, devidamente identificadas (lote), numa câmara de refrigeração específica, a uma temperatura entre 0 °C e 5 °C e durante o tempo máximo de validade do produto.
7. Rotulagem
Rotulagem das cuvetes após serem seladas, constando na etiqueta todos os dados legalmente exigidos.
Nota: inserir a data e o lote na impressora.
8. Encaixotamento
Colocação das cuvetes em caixas de cartão, e colagem da etiqueta de caixa.

9. Armazenagem (PCC 2)

Armazenagem das caixas de cartão contendo o produto final, devidamente identificadas (lote), numa câmara de refrigeração específica a uma temperatura entre 0 °C e 5 °C durante, no máximo, o tempo de validade do produto.

10. Expedição

Separação do produto final em local designado para o efeito, por encomendas e cargas, para posterior distribuição.

11. Distribuição

Distribuição das encomendas pelos clientes em veículos da Salsicharia Limiana. Controlo e registo da temperatura, sendo também verificada a higiene da caixa de carga e o acondicionamento da carga.

12. Distribuição subcontratada

Distribuição subcontratada das encomendas pelos clientes. É efetuado o controlo e registo da higiene da caixa de carga do veículo e garantido que a temperatura antes de carregar está adequada aos produtos a carregar.

13. Receção de matérias subsidiárias

Receção dos materiais, efetuando uma inspeção visual do estado de acondicionamento e do transporte. É verificada a existência da identificação do lote.

14. Armazenagem de matérias subsidiárias

Colocação dos materiais nos respetivos locais, à temperatura especificada, cumprindo as regras de armazenamento (materiais não encostados a parede e não colocadas diretamente sobre o pavimento).

ANEXO A.3 – FLUXOGRAMA ORIGINAL DO PROCESSO PRODUTIVO DE FIAMBRE FATIADO

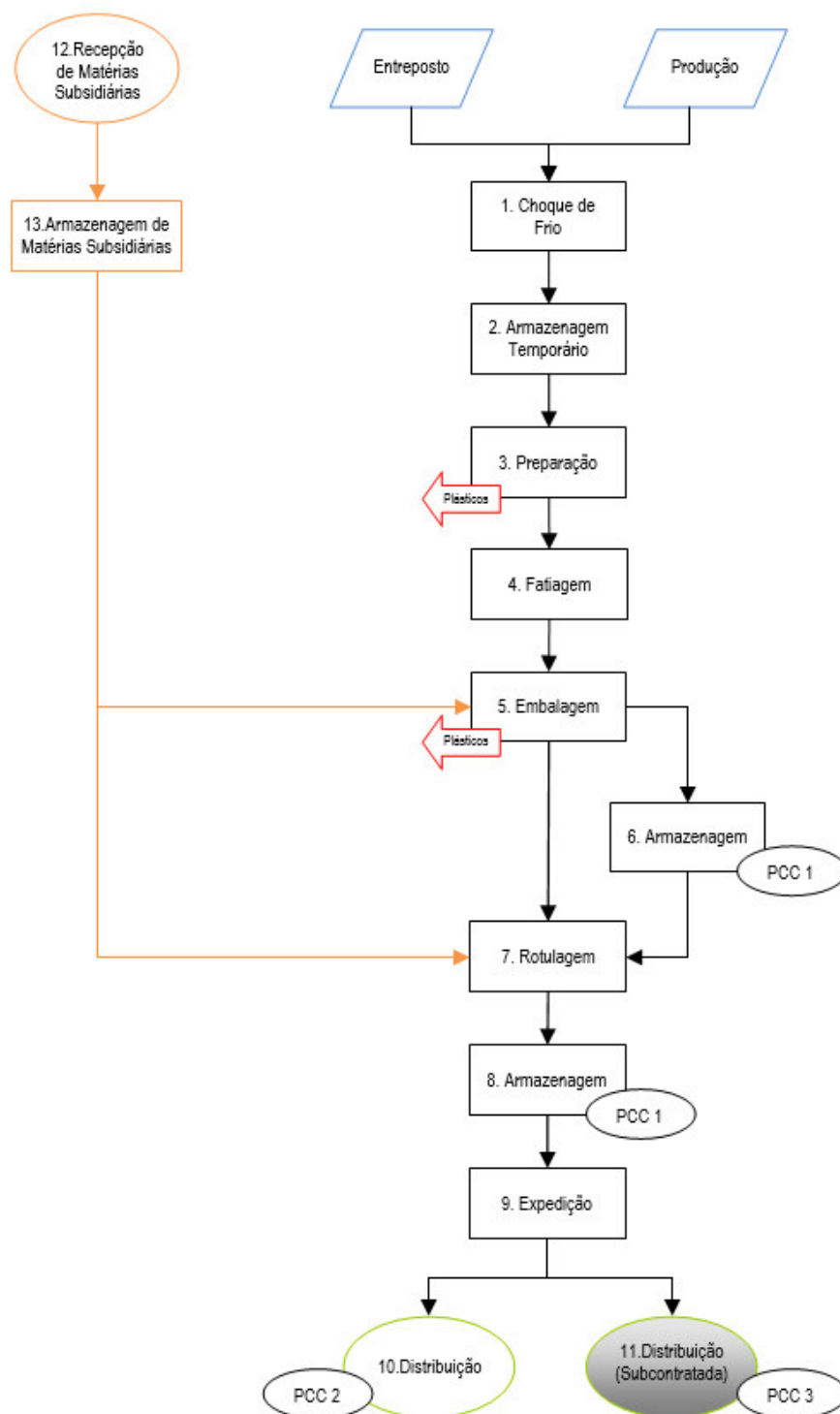


FIGURA A. 1 – FLUXOGRAMA ORIGINAL DO PROCESSO PRODUTIVO DE FIAMBRE FATIADO

ANEXO A.4 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS ORIGINAL DO FLUXOGRAMA DA
FIGURA A. 1, FIAMBRE FATIADO

1	Choque de frio	O produto é sujeito a um choque de frio, criando à superfície uma camada mais firme, dando consistência para posteriormente criar resistência no processo de fatiagem.
2	Armazenagem Temporária	Colocação do produto em frio. Diminuição do tempo de exposição do produto à temperatura da sala de fatiagem.
3	Pelagem	Retirar a embalagem de proteção do produto (se existir).
4	Fatiagem	Corte mecânico de peças em fatias / palitos.
5	Embalagem	Colocação das fatias/palitos em embalagens próprias e com quantidades pré-definidas.
6	Armazenagem	O produto é colocado nas respetivas câmaras, a temperatura inferior a 5°C devidamente identificado (lote) e durante o máximo da validade do produto.
7	Rotulagem	Colocação de etiquetas com os dados legalmente estabelecidos para estes produtos.
8	Armazenagem	O produto é colocado nas respetivas câmaras, a temperatura inferior a 5°C devidamente identificado (lote) e durante o máximo da validade do produto.
9	Expedição	Separação, em local designado para o efeito, por encomendas e cargas os artigos, para posterior distribuição.
10	Distribuição	Distribuição das encomendas pelos clientes. Esta etapa é efetuada a temperatura controlada e registada, é verificada a higiene da caixa de carga e acondicionamento da carga. Nesta etapa os veículos são da empresa.
11	Distribuição (Subcontratada)	Distribuição das encomendas pelos clientes através duma empresa subcontratada. Nesta etapa é efetuado o controlo e registo da higiene da caixa de carga do veículo.
12	Receção de matérias subsidiárias	Os materiais são rececionados, é efetuada uma inspeção visual ao estado de acondicionamento e do transporte. É verificada a existência de lote.
13	Armazenagem de matérias subsidiárias	O produto é colocado nos respetivos locais, a temperatura especificada, cumprindo as regras de armazenamento (matérias não encostadas à parede e não colocadas diretamente sobre o pavimento).